COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
28 MAY 1961
SERIAL
SEPARATE
C.S.A. 115

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

—

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

—

TOMO XXXVI
(ENTREGA 1ª)

LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA
—
1960

1961

DIRECCION DE LA REVISTA: Calle 60 y 118 (Casilla de Correo 31)
La Plata, Provincia de Buenos Aires (Argentina)

REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

(TERCERA ÉPOCA)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

—

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

—

TOMO XXXVI

LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA
—
1960

INDICE ALFABETICO DEL TOMO XXXVI

(TERCERA ÉPOCA)

ALIPPI, H. E., *Podredumbre de las pencas de tuna (Opuntia sp.). (Sclerotinia sclerotium (Lib.) D. By. var. opuntiarum (Speg.) nov. var.)* 145

CAMUGLI, E. N. y A. O. MAGI, *Contenido de materia orgánica del primer horizonte de los suelos de la Provincia de Buenos Aires* 1

CARRANZA, J. M., ver LINDQUIST, J. C. 151

DAMARIO, E. A., ver PASCALE, A. J. 9

DE SANTIS, L., *Adiciones a la flora argentina de Afelínidos. IV (Hymenoptera : Chalcidoidea)* 93

DE SANTIS, L., *Anotaciones sobre calcidoideos argentinos. II (Hymenoptera).* 109

FEHLEISEN, S. O., ver SCHNACK, B. 155

GAMERO, A. M., *Determinación del sexo en pollitos BB. Su aplicación a las razas y variedades de plumaje blanco* 33

LINDQUIST, J. C., *Las royas parásitas de Ciperáceas en la República Argentina* 121

LINDQUIST, J. C., *Notas uredinológicas. VI* 101

LINDQUIST, J. C. y J. M. CARRANZA, *Claviceps purpurea sobre trigo, centeno y otras Gramíneas en la República Argentina* 151

MAGI, A. O., ver CAMUGLI, E. N. 1

MAZOTI, L. B., *Interacción núcleo citoplasmática en la herencia del maíz* . . 63

PASCALE, A. J. y E. A. DAMARIO, *Características bioclimáticas de las avenas, cebadas y centenos cultivados en la República Argentina* 9

SCHNACK, B. y S. O. FEHLEISEN, *Nuevo alelo en el «locus s» de «Matthiola incana» R. Br.* 155

NOTAS VARIAS:

Adición y correcciones a las royas parásitas de «Baccharis», por J. C. Lindquist 73

Nuevo hospedador para un activo Calcídido parásito, por U. López Cristóbal 75

[1] Entrega 1ª, págs. I-II + 1-92, 1 lám. col., 1 mapa col., junio 1960, entrega 2ª, págs. 93-181, diciembre 1960.

Sobre una Bignoniácea africana cultivada en la Argentina, por H. A. Fabris 76
Tendencia mutacional específica de los « loci vp » (vivíparos) en el maíz. (Resumen), por L. B. Mazoti 78

CRÓNICA :

Celebración del septuagésimo séptimo aniversario de la implantación de los Estudios superiores agronómicos en el país 167
Creación de la Escuela Superior de Bosques en la Facultad de Agronomía de La Plata 163
El Instituto Agrotécnico Económico de Misiones (I.A.T.E.M.) 170
Homenaje de los estudiantes peruanos a la Facultad de Agronomía ... 82
Reunión técnica del trigo en homenaje al fitotecnista ingeniero agrónomo Enrique Klein 81
Reuniones académicas en adhesión al Sesquicentenario de la Revolución de Mayo 84
Se ha declarado « plaga de la agricultura » a la « isoca de la alfalfa » (*Colias lesbia* F.) 83
V° Congreso Mundial de Silvicultura 167
XVI° Congreso Internacional de Horticultura (Bruselas-Bélgica) 169

PUBLICACIONES EDITADAS POR LA FACULTAD DE AGRONOMÍA 173

RESÚMENES BIBLIOGRÁFICOS 85, 175

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/revista-de-la-facultad-de-agronomia-plata_1960_36_1

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
20 FEB 1962
SERIAL
SEPARATE
C.B.A.115

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

(VI-1960)

Presidente

Doctor Danilo C. Vucetich

Vicepresidente

Doctor Constantino Brandariz

Secretario General y del Consejo Superior

Doctor Julio M. Martín

Prosecretario General

César A. Dumm

Guardasellos

Doctor José Domingo Méndez

Asesor Letrado

Doctor Abel Ripa Alberdi

Director de Administración-Contador General

Doctor Humberto Prados

Tesorero General

Farmacéutico Rafael Fernando Arriola

Jefe de Despacho

Oscar Martínez

Consejo Superior de la Universidad

Decanos: Ingeniero agrónomo Edgardo N. Camugli, ingeniero Alberto R. Gray, doctor Amílcar A. Mercader, doctor Enrique M. Barba, doctor Constantino Brandariz, doctor Humberto Giovambattista, doctor Federico E. B. Christmann, doctor Sebastián Guarrera, contador Cayetano Licciardo. *Delegados de los profesores:* Ingeniero agrónomo Italo N. Costantino, ingeniero Juan Sabató, profesor José M. Lunazzi, doctor Raúl Dumm, doctor Edilberto Fernández Ithurrat, doctor José Domingo Méndez, doctor Samson Leiserson, doctor Angel L. Cabrera. *Delegados de los graduados:* Ingeniero agrónomo Luis G. Cornejo, agrimensor Octavio de la Colina, profesor Juan Sadi, doctor César Ves Lozada, doctor Vicente A. Antonini, doctor Néstor O. Ladd, contador Angel R. Mugetti, licenciado en geología Constante P. Moneda. *Delegados de los estudiantes:* Eduardo Medrano, Jorge Alfredo Crespi, Enzo Roccia, Roberto Manuel Catávolo, Hugo A. Crego, Heriberto Zardini, Roberto Carpinetti.

FACULTAD DE AGRONOMIA

(VI-1960)

Decano

Ingeniero Agrónomo Edgardo N. Camugli

Vicedecano

Ingeniero Agrónomo Alfredo M. Leguizamón

Delegado Titular al Consejo Superior

Ingeniero Agrónomo Italo N. Costantino

Secretario de la Facultad y del Consejo Académico

Ingeniero Agrónomo Miguel Canel

Prosecretario

Antonio Di Renzo

Consejo Académico

Consejeros Titulares

Profesores: Ingeniero agrónomo Arturo Burkart, ingeniero agrónomo Alberto M. Gamero, ingeniero agrónomo Alfredo M. Leguizamón, ingeniero agrónomo Luis R. Miccio Peralta, ingeniero agrónomo Rubens R. Ré, ingeniero agrónomo Benno Schnack (en uso de licencia), ingeniero agrónomo Antonio E. Sarli (suplente en ejercicio). *Graduados:* Ingeniero agrónomo Alberto O. Magi, ingeniero agrónomo Amílcar R. Müller. *Estudiantes:* Aníbal Díaz Gálvez, Ernesto Girardi, Martín Naumann, Hernán Santiváñez Guija.

Administrador

Ingeniero Agrónomo Julio A. Ringuelet

Subadministrador y Habilitado

Juan Enrique Deluchi

Contador

Contador Público Nacional Alfredo Brienza

Bibliotecario

Ingeniero Agrónomo Rodolfo M. Uro

Director, ad-honorem, de la Revista

Ingeniero Agrónomo Enrique C. Clos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
(TERCERA EPOCA)
DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS
Tomo XXXVI La Plata (Prov. Buenos Aires), Junio de 1960 Entrega 1ª

CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA DEL PRIMER HORIZONTE DE LOS SUELOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES [1]

POR EDGARDO N. CAMUGLI Y ALBERTO O. MAGI

1. NATURALEZA Y PROPIEDADES DE LA MATERIA ORGANICA [2]

En todos los tiempos se ha dado gran importancia al estudio sobre la composición de la materia orgánica y a los complejos procesos que dan origen a la aparición del humus. Esta preocupación que han tenido y tienen los hombres de ciencia, se debe a que se considera al humus como un elemento de fertilidad de la tierra, como el sustrato en el cual se realizan todas las acciones biodinámicas del suelo, puesto que debemos considerar a éste no como algo estático, muerto, sino por el contrario, como algo vivo, dinámico en permanente transformación.

La materia orgánica del suelo está constituída por una serie de substancias que provienen de productos animales y vegetales (incluída la microfauna y microflora) sin descomponer, en descomposición y material que ya habiendo sufrido un proceso de desintegración se estabiliza, toma color castaño o negro: el humus del suelo. Por lo expuesto vemos que los tejidos animales y vegetales, especialmente estos últimos, son los integrantes que en mayor proporción pasan a constituir la materia orgánica del suelo, la que posteriormente por una serie de fenómenos químicos, en los cuales intervienen los microorganismos, da origen al humus.

Son escasos los conocimientos que tenemos sobre la constitución

[1] Trabajo realizado en el Departamento Laboratorios de la Dirección de Agricultura del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.

[2] RUSSELL, E. J., *Las condiciones del suelo y el desarrollo de las plantas*. 1954. WAKSMAN, S. A., *Soil microbiology*. 1952.

del humus, uno de los complejos constituyentes de la materia orgánica; no vamos, por lo tanto, a establecer una definición, pero debemos decir que el humus, la tierra negra, está formada por substancias que derivan de los tejidos vegetales, de proteínas que provienen de la actividad de los microorganismos o de sus células muertas, y que algunas transformaciones, probablemente las primeras, se realizan en el aparato digestivo de los animales del suelo.

Si bien el humus se forma de materiales provenientes de animales y vegetales, posee propiedades que lo diferencian de ellos.

Es de color castaño a negro, cuando húmedo, pero debemos recordar que el pigmento varía con el clima y que está relacionado con el porcentaje de calcio que contiene el suelo. En zonas semiáridas con precipitación de 500 mm, con inviernos fríos alternados con veranos calientes y secos, es de color oscuro. Disminuyendo la intensidad en las zonas húmedas templadas, para hacerse más claro en las zonas tropicales y semitropicales.

Es insoluble en agua, formando soluciones coloidales.

Posee gran cantidad de carbono, más aún que los tejidos animales y vegetales que lo originan, pudiéndose establecer que es superior al 57 %. Es considerable la cantidad de nitrógeno, siendo del 3 al 6 los porcentajes más comunes. Para muchos suelos la relación carbono-nitrógeno es 10 : 1; por supuesto que varía con el tipo de humus, condiciones climáticas, especialmente temperatura y precipitación, estado de descomposición de la materia orgánica, profundidad del suelo, etc.

Los residuos orgánicos permanentemente sufren una serie de procesos que los convierten en humus y a su vez el humus se descompone lentamente en substancias más simples. Todas estas transformaciones son realizadas principalmente por microorganismos.

Es una fuente directa de alimentos para el crecimiento de los vegetales, habiéndose comprobado que no sólo facilita nitrógeno y azufre sino también carbono, oxígeno, hidrógeno, magnesio, fósforo, manganeso, hierro y calcio; influyendo en la utilización de ellos por reacciones con los complejos inorgánicos. Es posible que exista una adsorción pequeña de substancias orgánicas, quizá complejos vitamínicos.

Es más resistente que los tejidos frescos de los vegetales; no todo se acumula en el suelo, pudiendo no persistir por largos períodos. La destrucción del humus, su combustión lenta, puede producirse

en condiciones ambientales favorables. A ello contribuye también la inexperiencia del agricultor, acelerando el proceso de destrucción cuando año a año se retiran cosechas sin restituir los elementos orgánicos necesarios.

Cumpliendo con la propiedad de los coloides hidrófilos adsorbe grandes cantidades de agua, por lo cual cumple una verdadera función de almacenamiento.

Como coloide interviene en los fenómenos de intercambio de bases. En los suelos de bajo contenido inorgánico y alta cantidad de humus, las bases actúan como ácidos fuertes, pudiendo formar verdaderas sales.

Puede ser dispersado y floculado, esto último de gran importancia en la estructura del suelo. Modifica en varios sentidos las características físicas del suelo, siendo de trascendencia la propiedad de cohesión y plasticidad bajas que posee. Hace los suelos más granulosos, tendiendo a agrupar las partículas; evita que se desmenuce cuando seco y se aglutina cuando húmedo. En los suelos de textura arcillosa o muy limosa provoca una estructura más abierta, con lo que facilita la aereación y el drenaje. En los arenosos provoca la ligazón de las partículas individuales, con lo que retarda la percolación dándole características de suelos más pesados y con mayor capacidad de retención del agua.

Aumenta el poder tampón, modificando la reacción del suelo: facilita a las plantas microelementos que son fundamentales para la fisiología vegetal, así como también agentes catalíticos. Influye sobre la temperatura del suelo: posee la propiedad de adsorber las substancias tóxicas para los vegetales que se producen en el suelo.

La materia orgánica tiene la propiedad de facilitar el drenaje del exceso de agua, así como también la suficiente capacidad de retención como para evitar la desecación. Además la mayor porosidad que provoca, facilita el desarrollo de las raíces de las plantas.

2. COMENTARIO

Este trabajo representa gráficamente, en forma general, la distribución de la materia orgánica del horizonte superior (capa arable) de los suelos de la Provincia de Buenos Aires. (Ver mapa en escala 1:2.500.000).

No obstante las variaciones que en el porcentaje sufre este componente del suelo, creímos interesante realizar este estudio, con el fin de establecer en forma objetiva el contenido de materia orgánica de los suelos y su distribución en la superficie de nuestra provincia. Interpretamos que esas variaciones no modifican el fin propuesto, ya que si bien un suelo virgen sometido al cultivo, al principio baja rápidamente el contenido de materia orgánica, posteriormente lo hace con mayor lentitud. Por otra parte en un suelo de labor la cantidad de materia orgánica tiende a adquirir un valor de equilibrio, bajo las mismas condiciones climáticas y similar sistema de rotaciones. Este mapa permitirá en el futuro estudiar las variaciones del tenor de materia orgánica, que sufren los suelos en los diferentes sistemas de explotación.

Fueron analizadas 2.103 muestras, que consideramos representativas de zonas de nuestra provincia. El contenido de materia orgánica de las muestras fue determinado por el método Walkley-Armstrong-Black, modificado, que consiste en establecer, por oxidación con dicromato de potasio y ácido sulfúrico, la cantidad de carbono orgánico; este dato multiplicado por el factor 1.724 nos da el contenido aproximado de materia orgánica presente. Es un método rápido y satisfactorio para los fines de este trabajo.

La superficie de la Provincia de Buenos Aires está ocupada por suelos que poseen una notable variación en su contenido de materia orgánica, con un intervalo que va desde los menos dotados con un 0,56 a los extremadamente ricos con 12,48 %. A pesar de esta circunstancia los suelos no presentan, en pequeñas distancias, una variación brusca de su contenido en materia orgánica; más bien, por el contrario, tienden a agruparse los de contenidos similares y a ocupar amplias extensiones con cambios graduales.

En general, los suelos de la Provincia de Buenos Aires son ricos en materia orgánica, ocupando la mayor parte de la extensión tierras altamente dotadas de humus.

De acuerdo con los tenores de materia orgánica registrados, podemos establecer, descartando las pequeñas áreas que constituyen las excepciones, dos amplias regiones con valores medios diferentes.

a) Primera región:

Ocupa una extensa franja al Oeste, en el límite con La Pampa y Río Negro, que corre de Norte a Sur, con un ancho de 140 km de

promedio. Se caracteriza por poseer bajos tenores de materia orgánica, alrededor del 2 %, llegando en algunos casos a la cifra máxima del 3,3 %. Son suelos bien drenados, con alto contenido de arena, abundante aereación y bajo contenido de calcio, lo que agregado a las bajas precipitaciones registradas en la zona, hace que se reunan en ella las condiciones óptimas para provocar la combustión rápida del humus.

En algunas localidades prácticamente casi no se encuentra presente la materia orgánica, habiéndose observado valores inferiores a 0,56 %. Presenta terrenos erosionados y es la zona más expuesta a la erosión eólica. El contenido de humus no es el adecuado para mantener una buena estructura, lo cual, adicionado a la textura arenosa (predominan los suelos franco-arenosos y franco-arenoarcillosos), los expone a la erosión.

Los terrenos con los menores porcentajes de materia orgánica (inferior del 2,3 %) se encuentran en casi toda la superficie de los partidos de Villegas, Rivadavia, Carlos Tejedor, Puán, Médanos y Patagones; gran parte de los partidos de General Pinto y Pellegrini; centro de Trenque Lauquen; este de Adolfo Alsina; oeste de Lincoln; noroeste de Tornquist; sur de Pigüé y pequeñas zonas de Guaminí y Caseros.

Al sur de Guaminí, norte de Pigüé, este de Adolfo Alsina y oeste de Coronel Suárez, entre la cadena de lagunas formada por las de Alsina, Cochicó, del Monte, El Venado, Lago Epecuén y Sierra de la Ventana, coincidiendo con una zona cruzada por numerosos arroyos, se produce una "ingresión" de la segunda zona de suelos ricos en materia orgánica, con porcentajes superiores al 3,3 %. Pequeñas extensiones con este último tenor, constituyendo las excepciones de la zona, se presentan en los partidos de Puán, Adolfo Alsina, Trenque Lauquen y Pehuajó.

b) Segunda región:

Comprende la mayor parte de la superficie de la provincia, cubriendo prácticamente más de las 2/3 partes de su extensión.

Está limitada al Norte por la Provincia de Santa Fe y el río Paraná, al Este por el Río de la Plata y Océano Atlántico, al Sur por el Océano Atlántico y al Oeste por la primera zona ya descripta.

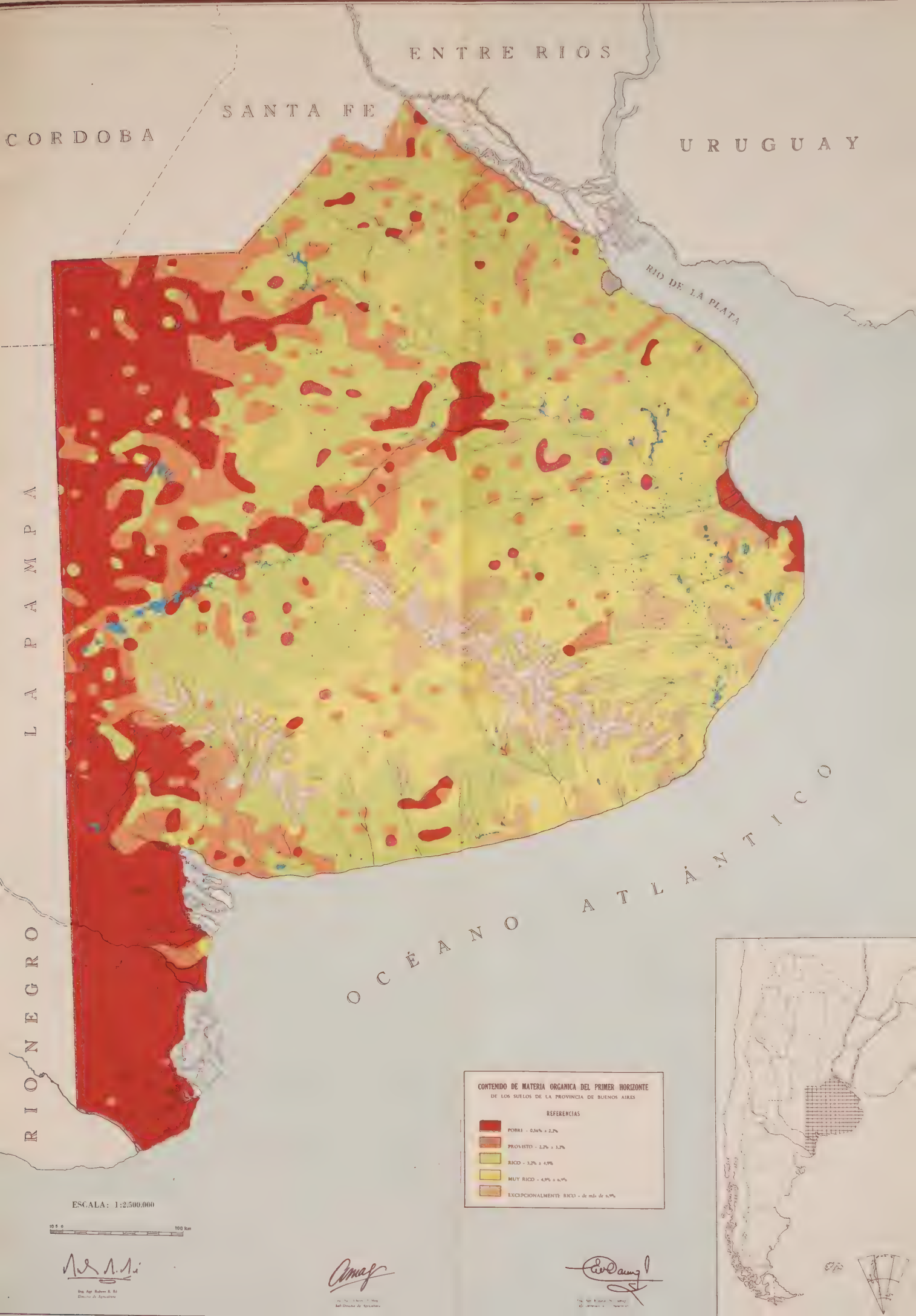
Es la región mejor dotada, predominando los suelos con un contenido superior al 3,3 % de materia orgánica, observándose que

el incremento se produce de Norte a Sur. Los tenores de materia orgánica del 2,3 al 3,2 %, del 3,3 al 4,9 %, del 5 al 6,9 % y los superiores al 7 % están representados en esta zona por suelos que cubren grandes extensiones; los porcentajes inferiores al 2,3 % constituyen la excepción y abarcan muy pequeñas superficies. Dentro de esta amplia región podemos establecer dos zonas definidas, la norte y la sur, separadas por una línea imaginaria que partiendo del suroeste de Coronel Suárez, con rumbo nordeste, llega a la localidad de Atalaya, en el partido de Magdalena.

La primera zona, dentro de la categoría de los suelos ricos, es la menor dotada de las dos. Si bien las tierras son humíferas, los valores superiores al 6,9 % son excepcionales. Los mayores porcentajes generalmente coinciden con un mayor contenido de calcio, con subsuelos no muy permeables y con capas de tosquillas. A menudo constituyen zonas más bajas, cubiertas temporariamente de agua. La parte más septentrional de esta zona, con porcentajes algo más bajos, es la región del cultivo del maíz y girasol. Es posible que estos cultivos con líneas espaciadas y numerosas labores a través de muchos años, en ausencia de rotaciones adecuadas, hayan influído en la probable disminución de la materia orgánica. En la parte central y nordeste de 25 de Mayo, gran parte de Saladillo y oeste de Roque Pérez se presentan superficies relativamente grandes, con contenido de materia orgánica inferior al 2,3 %, constituyendo lo menos común dentro de la zona.

Los suelos más ricos de la provincia, con los contenidos máximos de materia orgánica, se presentan en la segunda zona. Los valores son generalmente superiores al 3,3 %, siendo los más frecuentes del 5 al 6,9 %, llegando en algunos terrenos a alcanzar la cifra tope de 12,48 %. Verdaderas tierras negras, con alto contenido de humus y adecuada cantidad de calcio, con subsuelos medianamente permeables y con capas de tosquillas y aun tosca a no mucha profundidad. Son las tierras que encontramos en el centro de Olavarría, sur de Tapalqué, centro y sur de Azul, noroeste y centro este de Juárez, centro este de González Chaves, norte de Tres Arroyos, sur y norte de Necochea, centro de General Pueyrredón, límite entre Maipú, Guido y Ayacucho, centro de Dolores, norte, parte central y sur de Balcarce, centro oeste de General Conesa, gran parte del partido de General Madariaga y centro de Laprida.

El humus, el verdadero sustrato sobre el cual se asienta la vida


ENTRE RIOS
SANTA FE
CORDOBA
URUGUAY
RIO DE LA PLATA
LA PAMPA
RIO NEGRO
OCEANO ATLANTICO
CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA DEL PRIMER HORIZONTE
DE LOS SUELOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
REFERENCIAS
POBRE - 0,56% a 2,2%
PROVISTO - 2,2% a 3,2%
RICO - 3,2% a 4,9%
MUY RICO - 4,9% a 6,9%
EXCEPCIONALMENTE RICO - de más de 6,9%
ESCALA: 1:2.500.000
100 Km

en el planeta, es uno de los componentes del suelo que más debemos conservar para mantener la fertilidad, puesto que la capacidad de producción de un suelo está regida, en su mayor parte, por la materia orgánica que contiene.

En base a los estudios efectuados en campaña y en laboratorio, hemos podido comprobar en forma general, pero con datos concretos, que la Provincia de Buenos Aires conserva aún suelos con alto contenido de materia orgánica en más de 2/3 de su extensión. En consecuencia, todavía estamos a tiempo de conservar ese enorme capital que nos legó la naturaleza: el suelo, que tenemos la obligación de entregarlo, sino acrecentado, por lo menos intacto a las futuras generaciones.

En el tercio restante, en la franja oeste, se presentan tenores algo bajos de materia orgánica que deben llamarnos no sólo a la reflexión, sino también actuar en forma decidida para evitar con tiempo lo que el Dr. Hugo H. Bennet nos previno, que en el Oeste puede presentarse un gran problema: el avance de la erosión.

Debemos recordar que en los países de agricultura avanzada los trabajos de conservación de suelos se basan fundamentalmente en mantener o acrecentar el contenido de materia orgánica.

Los diferentes métodos agropecuarios destinados a conservar y acrecentar la materia orgánica del suelo, y por consiguiente aumentar la capacidad productiva, dando al mismo mayor resistencia a los agentes erosivos, pueden sintetizarse en los siguientes preceptos:

a) En zonas semiáridas: realizar las labranzas con instrumentos que dejen todos o la mayor parte de los rastrojos cubriendo la superficie del suelo; utilizar las técnicas de cultivo bajo cubierta o subsuperficial y usar el colchón o "mulch" de rastrojo.

b) En zonas agrícolas: aprovechar integralmente los rastrojos, evitando la quema de los mismos; usar adecuadamente los abonos verdes e incrementar las explotaciones mixtas agrícola-ganaderas, con rotaciones adecuadas a la zona, incluyendo especialmente entre las forrajeras a las leguminosas.

c) En zonas ganaderas: evitar el sobrepastoreo y el consumo exhaustivo de los forrajes, dejando gran parte del mismo para conservar la materia orgánica del suelo.

Resumen — Este trabajo, luego de destacar la naturaleza y propiedades de la materia orgánica del suelo, representa gráficamente la distribución de la misma en la Provincia de Buenos Aires. El estudio fue realizado analizando 2.103 muestras del horizonte superior (capa arable) de zonas representativas de nuestra provincia.

De acuerdo con los tenores de materia orgánica registrados se han podido establecer dos amplias regiones:

a) Primera región: ocupa una extensa franja al oeste de la provincia y se caracteriza por poseer bajos tenores de materia orgánica (2 % como media).

b) Segunda región: comprende prácticamente las 2/3 partes de la superficie de la provincia, caracterizada por poseer suelos con medianos y altos tenores de materia orgánica. Esta región puede dividirse en dos zonas: la norte, con suelos bien dotados, y la sur, que presenta los más ricos de la provincia en este constituyente.

Se sintetizan los tres preceptos en que se basa la técnica moderna para conservar y acrecentar la materia orgánica del suelo.

Summary. The present paper, after detaching the nature and properties of soil organic matter, shows graphically the distribution of the same in the province of Buenos Aires. The study was performed analyzing 2.103 soil samples of the upper horizon or surface soil (plow layer) of the representatives zones of our province.

According to the content of the soil organic matter surveyed, it has been established two regions:

a) First region: It covers a large band in the West of the province and it is characterized to have soils with low organic matter content (2 percent as medium).

b) Second region: It includes an area of about two-third of the province and it is characterized to have soils with middle and high organic matter content. This region may be divided in two zones, the North with soils well supplied with organic matter and the South that shows the richest of the province in said soil constituent.

It is synthesized the three precepts upon which the modern technics establish the form to keep and increase the soil organic matter.

CARACTERISTICAS BIOCLIMATICAS DE LAS AVENAS, CEBADAS Y CENTENOS CULTIVADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA [1]

Por ANTONIO J. PASCALE y EDMUNDO A. DAMARIO [2]

CONSIDERACIONES GENERALES

En la forrajicultura argentina, y de especial manera aun en la de la región pampeana, no existen mayores problemas en cuanto a un forraje primavero-estival: con los pastos naturales, la alfalfa y algunas otras especies se satisface plenamente la alimentación de los ganados. Pero en el aspecto otoño-invernal, si bien existen especies que en otros países han solucionado el problema forrajero para esta época del año, no se las utiliza aún en gran escala, principalmente por contar con los verdeos invernales proporcionados por los cereales, de amplio cultivo y con la ventaja anexa de su posible aprovechamiento ulterior para grano.

Lo dicho es de fácil comprobación. Basta analizar las estadísticas de la superficie sembrada de cereales y la cosechada, para concluir en que anualmente los miles de hectáreas dedicadas al pastoreo representan una proporción muy grande respecto de la superficie total sembrada.

Tal escala de utilización invita al análisis bioclimático, con miras a poner de manifiesto las necesidades de las distintas especies y las

[1] Trabajo realizado en el Instituto de Meteorología Aplicada del Servicio Meteorológico Nacional en el año 1957. Recibido para su publicación el 27 de octubre de 1959.

[2] Ingenieros agrónomos. Profesor Asociado y Ayudante de Investigación, respectivamente, de la Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

condiciones climáticas más adecuadas que han de incidir sobre un cultivo para que su rendimiento en forraje llegue al máximo, teniendo en cuenta su finalidad específica. Más aún, como en la mayoría de los casos, los cultivos se realizan con el doble propósito apuntado, convendrá determinar las condiciones más adecuadas para la buena producción del forraje y la ulterior cosecha del grano, si las circunstancias lo requirieran.

Las exigencias bioclimáticas de un cereal destinado a la cosecha de grano, difieren necesariamente de las de aquellos que persiguen un doble propósito o tan sólo el de forraje. Al sembrar un cereal para verdeo de invierno interesa mantenerlo el mayor tiempo posible al estado vegetativo, esto es, en crecimiento, sin que entre en su siguiente fase evolutiva, el desarrollo, que lo conduciría a la producción de semilla. El primer subperíodo de crecimiento que va hasta la fase de la encañazón se pretende que sea lo más largo posible, lo cual se consigue utilizando las especies y variedades de éstas, que demoren la iniciación del desarrollo en virtud de sus características bioclimáticas, o adecuando la fecha de siembra, dentro de lo que tales características lo permitan.

A cada fecha de siembra corresponde una longitud distinta del subperíodo de nacimiento-encañazón, y como en este lapso la incidencia de los elementos climáticos es distinta para cada época, se reflejará de diferente modo en la expresión de la fase reproductiva, ya sea la espigazón o el panojamiento.

En este trabajo se pretende analizar el comportamiento de los cereales forrajeros, excepto trigos. Se estudiarán las avenas, cebadas y centenos que se siembran en el país, en sus distintas reacciones cuando se varían sustancialmente las épocas de siembra. Como los complejos ambientales actuantes en cada siembra son distintos entre sí, existirán reacciones bioclimáticas diferentes sobre los individuos de una misma variedad sembrada a través del año.

El medio utilizado para cuantificar estas diferencias es el índice heliotérmico de Geslin (1944), que ha dado muy buenos resultados en los análisis bioclimáticos de trigos. Pascale y Damario (1954).

Los resultados obtenidos explican los comportamientos generales conocidos sobre las variedades que cultivamos de estas especies, y en algunos aspectos modifican conceptos aparecidos en el Mapa Ecológico de Papadakis (1952).

METODO DE TRABAJO

La experiencia se realizó durante los años 1952, 1953 y 1954 en el Observatorio Agrometeorológico Principal de Castelar, y si bien en los tres años el ensayo se llevó paralelamente en las estaciones agrometeorológicas de Rafaela y Guatraché, adversidades climáticas o parasitarias acaecidas en estos dos últimos lugares impidieron obtener resultados completos como para utilizarlos en el análisis. Sólo fueron aprovechables los datos de Rafaela en 1954, que concuerdan totalmente con los obtenidos en Castelar.

A continuación se incluye la nómina de especies y variedades, indicándose entre paréntesis los años utilizados para las que no intervinieron en la totalidad del ensayo.

Avenas: Bagé sel. Klein, Buck 20, Buck 152, La Previsión 13, Klein Mar, Buenos Aires 107 (1954), Stanton Massaux (1954).

Cebadas: Buck 111, F.A.V. 19 (1952, 1953), Massaux Abundancia, Primor x Trebi F.C.S., Trebi sel. Klein (1952, 1953), Negra Manfredi MA (1954), Guatraché Araucana MAG (1954).

Centenos: Pico MAG, Forrajero Massaux, Híbrido Massaux, Klein CC.

Las siembras se efectuaron aproximadamente cada 20 días desde principios de abril hasta fines de octubre. Lamentablemente, por diversas razones, no fué posible comenzar los ensayos en marzo, época normal de la iniciación de las siembras, pero al extender el período hasta el mes de octubre la influencia de complejos ambientales muy distintos a los requeridos por estas especies, determinó, por las reacciones consiguientes, una forma de caracterización bioclimática por insatisfacción o incumplimiento de exigencias.

Para poder analizar mejor este último punto y con el fin de darle a todas las épocas, por lo menos una cantidad determinada de frío que satisfaciera sus exigencias, cada microparcela de 2,40 metros cuadrados se sembró con cuatro surcos, dos testigos y dos vernalizados. En el campo cada block comprendió las variedades, testigos y vernalizados intervinientes en cada época.

CUADRO I

Cálculo del índice heliotérmico para la avena Buck 20 de las siembras continuadas, testigos y vernalizadas, realizadas en Castelar
Lat. 34°40'S. Long. 58°39'W. Alt. 22 m s. n. m.

Fecha de siembra	Fecha de comienzo			SUBPERIODOS								
				Nacimiento-encañazón			Encañazón-panojamiento			Nacimiento-panojamiento		
	Nacimiento	Encañazón	Panojamiento	Suma de temperaturas	Fotoperíodo medio	I H	Suma de temperaturas	Fotoperíodo medio	I H	Suma de temperaturas	Fotoperíodo medio	I H
						Año 1952 (testigo)						
9- IV	14- IV	31- VII	8- X	1.260,8	11,10	140	849,2	12,36	105	2.110,0	11,63	245
18- IV	26- IV	10-VIII	12- X	1.171,5	11,05	129	807,8	12,53	101	1.979,3	11,60	230
29- IV	8- V	14-VIII	10- X	1.048,4	11,00	115	746,8	12,61	93	1.795,2	11,60	208
26- V	4- VI	2- IX	19- X	907,5	11,14	110	633,8	13,08	73	1.541,3	11,87	183
10- VI	26- VI	11- IX	22- X	834,2	11,40	95	579,7	13,27	75	1.413,9	12,06	170
8- VII	21- VII	4- X	31- X	896,4	12,12	109	417,4	13,93	56	1.313,8	12,57	165
22- VII	1-VIII	5- X	1- XI	787,9	12,27	97	417,7	13,93	56	1.205,6	12,73	153
13-VIII	23-VIII	21- X	15- XI	779,9	12,99	101	418,6	14,47	60	1.198,5	13,45	161
9- IX	18- IX	9- XI	10- XII	787,1	13,83	109	624,1	15,16	93	1.411,2	14,32	202
24- IX	30- IX	30- XI	— (2)	1.023,7	14,45	148	—	—	—	—	—	—
						Año 1953 (testigo)						
21- V	28- V	30-VIII	17- X	950,7	11,13	106	669,5	12,55	84	1.619,2	11,76	190
9- VI	18- VI	17- IX	19- X	958,7	11,44	110	442,7	13,10	58	1.401,4	12,00	168
1- VII	18- VII	6- X	23- X	980,8	12,12	120	255,8	13,29	34	1.236,6	12,48	154
20- VII	5-VIII	10- X	30- X	893,4	12,45	111	300,8	13,96	42	1.194,2	12,82	153
10-VIII	19-VIII	29- X	15- XI	960,2	13,08	126	300,9	13,96	42	1.261,1	13,36	168
31-VIII	12- IX	4- XI	23- XI	776,8	13,55	105	331,7	14,77	49	1.108,5	13,91	154
21- IX	28- X	18- XI	9- XII	796,1	14,20	113	425,7	15,03	64	1.222,1	14,50	177
9- X	18- X	— (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30- X		— (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Año 1954 (testigo)

20- V	30- V	31- VIII	18- X	997,4	11,13	111	630,7	13,00	82	1.628,1	11,83	193
10- VI	19- VI	13- IX	22- X	939,9	11,44	114	534,5	11,79	63	1.474,4	12,00	177
1- VII	15- VII	39- IX	25- X	880.3	11,96	105	385,6	13,48	52	1.265,9	12,40	157
21- VII	4- VIII	2- X	4- XI	722,2	12,26	88	492,8	14,00	69	1.215,0	12,91	157
13- VIII	19- VIII	22- X	15- XI	819,8	12,89	107	402,9	14,40	58	1.232,7	13,36	165
7- IX	16- IX	11- XI	11- XII	821,2	13,74	113	635,8	14,78	94	1.457,0	14,23	207
28- IX	5- X	— (3)										
19- X	25- X	— (1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Año 1952 (vernalizado)

9- IV	14- IV	22- VII	11- X	1.158,0	11,10	128	993,8	12,21	122	2.151,8	11,63	250
18- IV	26- IV	8- VIII	12- X	1.150,9	11,05	127	828,4	12,53	103	1.079,3	11,60	230
29- IV	7- V	14- VIII	9- X	1.048,4	11,00	115	731,2	12,61	91	1.779,6	11,60	206
26- V	3- VI	31- VIII	19- X	889,3	11,14	99	652,0	13,08	84	1.541,3	11,87	183
10- VI	25- VI	3- IX	22- X	742,1	11,33	84	671,8	13,18	86	1.413,9	12,06	170
8- VII	21- VII	29- IX	24- X	820,1	12,03	98	374,6	13,75	41	1.194,7	12,48	149
22- VII	31- VII	4- X	27- X	775,8	12,27	95	351,2	13,84	47	1.147,0	12,64	142
13- VIII	22- VIII	18- X	3- XI	734,8	12,99	95	254,5	14,30	36	989,3	13,27	131
9- IX	18- IX	27- X	12- XI	588,2	13,55	80	248,5	14,48	36	836,7	13,83	116
24- IX	30- IX	18- XI	26- XI	773,1	14,28	110	161,0	15,13	24	934,1	14,37	134

Año 1953 (vernalizado)

21- V	29- V	30- VIII	12- X	950,7	11,13	106	596,3	12,58	75	1.547,0	11,68	181
9- VI	18- VI	14- IX	18- X	921,8	11,44	105	466,0	13,09	61	1.387,8	12,00	166
1- VII	19- VII	4- X	23- X	950,7	12,12	115	285,9	13,64	39	1.236,6	12,48	154
20- VII	6- VIII	9- X	30- X	879,7	12,45	110	314,5	13,67	43	1.194,2	12,82	153
10- VIII	18- VIII	18- X	2- XI	790,9	12,89	102	245,1	13,87	34	1.036,0	13,08	136
31- VIII	11- IX	28- X	11- XI	657,4	13,46	88	240,2	14,15	34	897,6	13,64	122
21- IX	28- IX	7- XI	20- XI	595,6	13,93	83	231,4	14,69	34	827,0	14,20	117
9- X	16- X	20- XI	8- XII	555,8	14,56	81	304,4	15,11	46	860,2	14,70	127
30- X	14- XI	7- XII	17- XII	610,2	15,03	92	210,4	15,21	32	820,6	15,13	124

Año 1954 (vernalizado)

20- V	30- V	30- VIII	15- X	984,6	11,13	110	602,7	12,87	77	1.587,3	11,76	187
10- VI	19- VI	10- IX	19- X	909,1	11,37	103	519,6	13,09	68	1.428,7	12,00	171
1- VII	15- VII	29- IX	24- X	880,3	11,96	105	367,9	13,59	50	1.248,2	12,40	155
21- VII	4- VIII	30- IX	3- XI	692,3	12,26	85	504,1	13,69	69	1.196,4	12,91	154
13- VIII	19- VIII	20- X	11- XI	798,8	12,89	103	354,3	14,11	50	1.155,1	13,27	153
7- IX	15- IX	2- XI	27- XI	659,8	13,55	89	462,1	14,72	68	1.121,9	14,00	157
28- IX	6- X	— (3)										
19- X	25- X	28- XI	16- XII	598,0	14,80	88	409,9	15,37	63	1.007,9	14,98	151

(1) Las plantas no encañaron ; (2) Las plantas no panojaron ; (3) Parcela perdida luego del nacimiento.

La preparación del terreno y los trabajos culturales realizados fueron los comunes a este tipo de ensayos. La vernalización se efectuó en heladera eléctrica a aproximadamente 4º C de temperatura durante 20 días, y según la técnica preconizada por Lysenko (1946), con algunas modificaciones propuestas por Mc Kinney y Sando (1933) y Lojkin (1936) y comprobaciones efectuadas por uno de los autores, Pascale (1956), con la utilización de trigos argentinos que seguramente tienen una exigencia en bajas temperaturas similar a las avenas, cebadas y centenos, dado que sus áreas de siembra se superponen con pocas diferencias.

Durante todo el ciclo vegetativo se efectuaron las observaciones fenológicas necesarias: nacimiento, encañazón y espigazón o panojamiento. Sirvieron éstas para el cálculo del índice heliotérmico del subperíodo nacimiento-espigazón (o panojamiento) y los parciales de nacimiento-encañazón y encañazón-espigazón (o panojamiento).

Para el cálculo del índice heliotérmico se computaron las sumas de las temperaturas medias diarias (método directo) del Observatorio Agrometeorológico de Castelar entre los extremos fenológicos antedichos, e igualmente se calculó el fotoperíodo medio (horas y centésimos de hora) para cada época y cada subperíodo. El producto de estas dos variables climáticas, dividido por 100, dio los valores del índice heliotérmico, cuyos resultados para la avena Buck 20 se incluyen como ejemplo en el Cuadro I. Los valores de los índices heliotérmicos de los tres años analizados para cada variedad se llevaron a ejes de coordenadas, y del ajuste de tales puntos surgieron las curvas típicas (Fig. 3), de cuyo análisis se dedujeron las exigencias bioclimáticas.

EXIGENCIAS BIOCLIMATICAS DIFERENCIALES ENTRE LAS ESPECIES Y VARIEDADES ENSAYADAS

Avenas: Las variedades de avena que intervienen en nuestro análisis son cinco amarillas y dos blancas. Estas últimas, no utilizadas como forrajeras, fueron incluídas en el análisis al solo efecto de establecer las diferencias bioclimáticas con respecto a las avenas amarillas. En general, las avenas amarillas se han mostrado como los cereales forrajeros más exigentes en elementos climáticos, demorando o anulando el proceso reproductivo cuando no disponen de

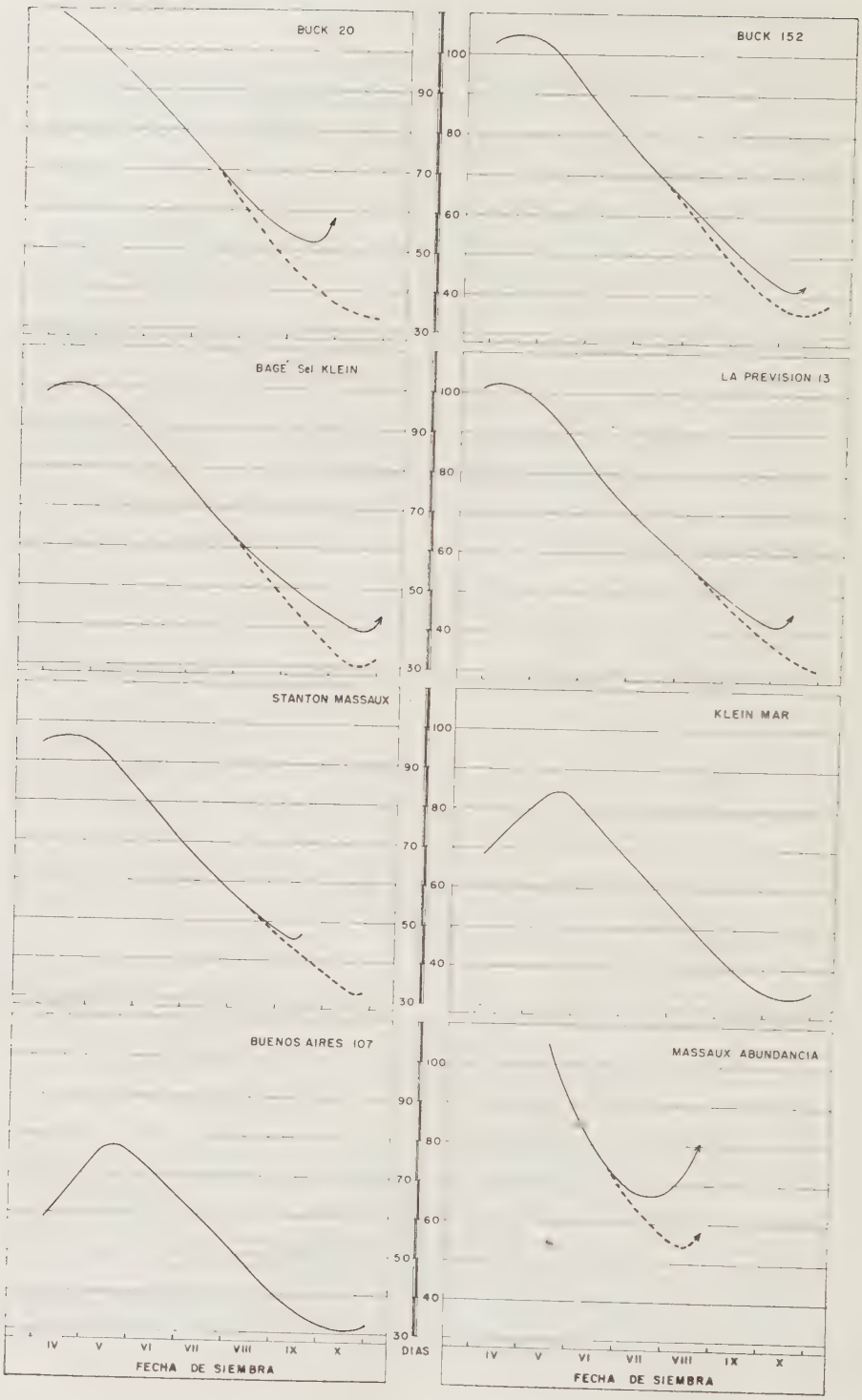
suficiente frío invernal o longitud de día adecuada. En cambio, las avenas blancas carecen de tal exigencia, evolucionando prácticamente hacia los procesos reproductivos cuando las temperaturas les son adecuadas.

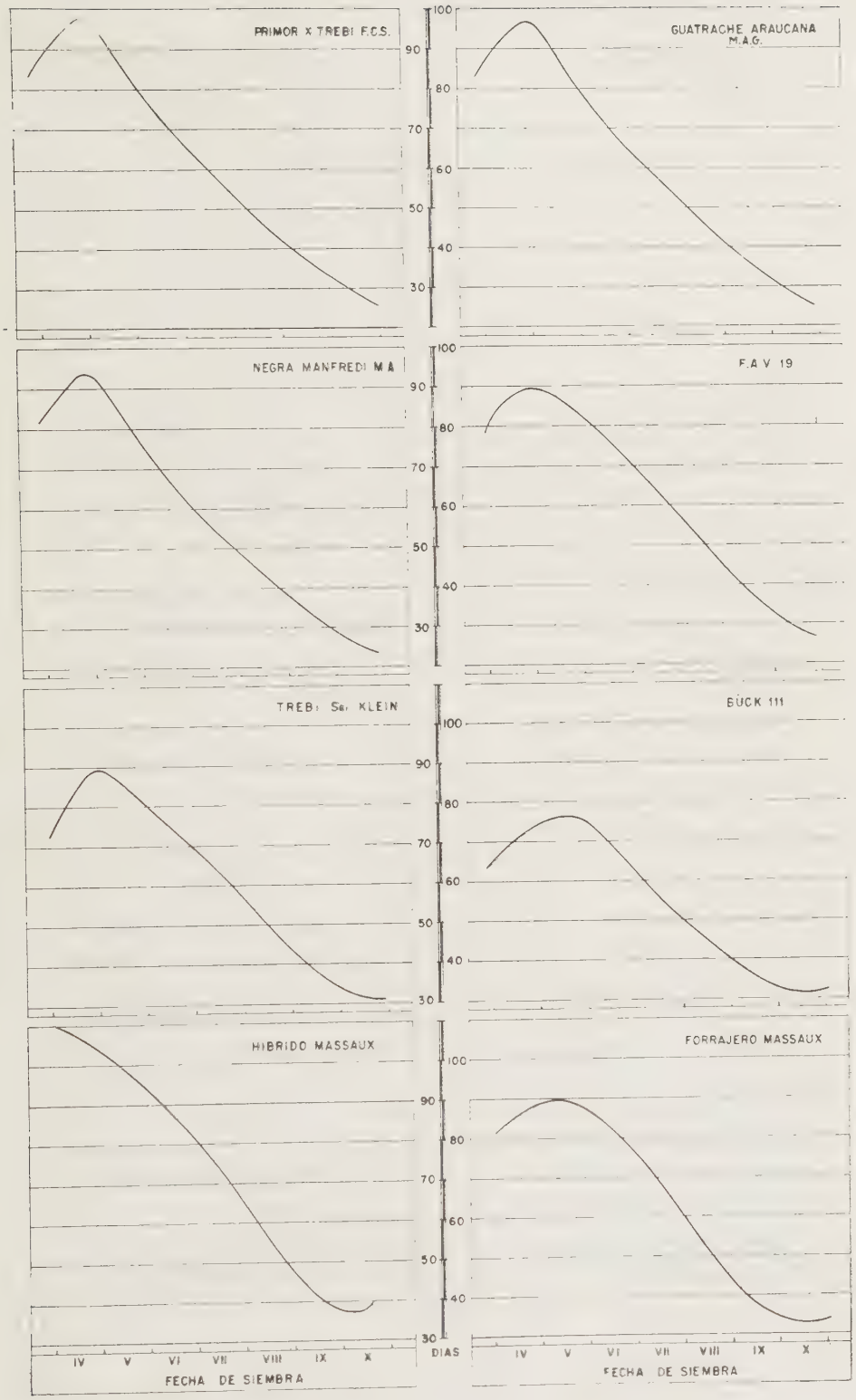
El subperíodo nacimiento-encañazón que fenológicamente se extiende desde el comienzo de aparición de las plántulas hasta la primera apreciación a simple vista del primordio floral [1], lo consideramos como la etapa puramente vegetativa del ciclo evolutivo en el cual puede utilizárselo como forraje de pastoreo sin peligro de provocar disminución en los rendimientos de semillas. La duración de este subperíodo en las avenas (fig. 1), va en promedio desde 104 días —correspondiente a las siembras de abril— hasta 46 como mínimo, correspondiente a las siembras del 1 de octubre; siembras posteriores no alcanzan a formar el primordio. Individualmente, Buck 20 parece ser la de subperíodo más extenso y La Previsión 13 y Stanton Massaux las del más corto, a pesar de que en el conjunto las mayores diferencias por época de siembra no pasan de los 5 a 6 días. Cuando se realizan siembras vernalizadas, estas avenas continúan formando primordio en siembras posteriores al 1 de octubre, alcanzándose duraciones del subperíodo de alrededor de 30 días, aunque sin llegar a transformarse en panojas por la influencia limitante de la longitud del día en el subperíodo siguiente. Es de hacer notar que sólo a partir de las siembras de

[1] Con "primordio floral" queremos indicar la aparición del pimpollo o yema floral cuando éste ha emergido a la superficie del suelo y puede observarse a simple vista en la parte superior de la futura caña que sustentará a la espiga o la panoja.

La consignada, entonces, no es precisamente la fecha de la aparición del primordio floral, cuya formación es anterior; pero como es la única forma macroscópica de observar la iniciación de la etapa de desarrollo lo más cercana mente a su real manifestación, y como se ha seguido el mismo criterio para las distintas especies y variedades, estimamos que tiene idéntico valor comparativo que la observación correcta.

La técnica observacional aplicada es la siguiente: se cortan los macollos a la altura del suelo, y con la uña se hace un corte longitudinal. Si sólo se encuentran hojas convolutadas, la plántula está aún en la etapa vegetativa. En cambio, cuando a esa altura se puede detectar un internodio y sobre los nudos íntimamente unidos se ve la yema floral, anotamos esa fecha como comienzo de encañazón y la consiguiente iniciación de la etapa de desarrollo. A un centímetro sobre el suelo, la yema floral tiene un largo entre 1 y 2 mm y se puede observar a simple vista.


BUCK 20
BUCK 152
BAGÉ Sel KLEIN
LA PREVISION 13
STANTON MASSAUX
KLEIN MAR
BUENOS AIRES 107
MASSAUX ABUNDANCIA
100
90
80
70
60
50
40
30
DIAS
IV V VI VII VIII IX X
FECHA DE SIEMBRA


PRIMOR x TREBI F.C.S.
GUATRACHE ARAUCANA M.A.G.
NEGRA MANFREDI M.A.
F.A.V. 19
TREBI Se. KLEIN
BÜCK 111
HIBRIDO MASSAUX
FORRAJERO MASSAUX
100
90
80
70
60
50
40
30
DIAS
IV V VI VII VIII IX X
FECHA DE SIEMBRA

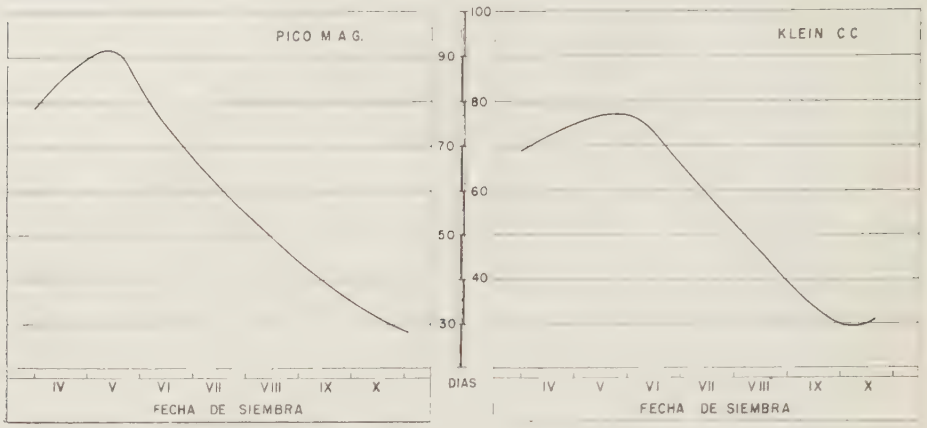


Fig. 1. — Duración en días del subperíodo nacimiento-encañazón, según fecha de siembra, para las variedades de cereales forrajeros ensayadas en Castelar durante los años 1952, 1953 y 1954. Con líneas quebradas se indican las duraciones para el material vernalizado.

mediados de julio comienza a disminuir la duración del subperíodo en las parcelas vernalizadas, por lo que cabe el supuesto de que a partir de ese momento comienzan estas cinco variedades a sentir la falta de frío.

Excepto Buck 20 las otras cuatro variedades de avenas amarillas y en especial La Previsión 13, en las siembras de principios de abril, cumplen este primer subperíodo en un número de días algo inferior al de las siembras correspondientes a la quincena siguiente, explicable ello por la satisfacción de su relativa exigencia en frío y las temperaturas todavía favorables para el crecimiento vegetativo.

En cuanto a las avenas blancas, Klein Mar y Buenos Aires 107, este subperíodo tiene importancia relativa, por cuanto su rápida encañazón las hace inadecuadas para el pastoreo. La duración máxima del subperíodo nacimiento-encañazón en Klein Mar se consigue sembrando desde mediados a fines de mayo, con aproximadamente 85 días. Las distintas siembras no reaccionaron a la vernalización y la falta casi total de exigencia en frío de estas avenas se pone de manifiesto por la precocidad en la aparición del primordio floral en las siembras del mes de abril. Buenos Aires 107 demuestra todavía algo más de precocidad.

Con el propósito de encuadrar bioclimáticamente el análisis del comportamiento de estas variedades durante el subperíodo nacimien-

to-encañazón, aplicaremos el cálculo del índice heliotérmico (IH) de Geslin (Fig. 4).

La aplicación del IH a los datos obtenidos con el material de avenas comunes y vernalizadas, nos revela la existencia de una exigencia en frío que es mayor en Buck 20, pero todas con requerimientos muy semejantes, dado que comienzan las curvas ajustadas a los valores volcados en gráficos, en 130 IH en las siembras de principio de abril, notándose algunas ligeras diferencias a medida que se atrasan las siembras. Cuando se efectúan siembras vernalizadas, las de fines de octubre llegan a reducir el IH para este subperíodo a un valor entre 80 y 90. Surge de este análisis la conclusión de que en las avenas amarillas estudiadas, el atraso en la aparición del primordio resulta ser sólo una influencia de la insatisfacción de su exigencia en frío.

En cuanto a las avenas blancas, las curvas de IH para este subperíodo oscilan entre un valor 100 en abril y 80 en las siembras de septiembre, comenzando a esta altura una inflexión hacia arriba que termina en 90 IH para las siembras de fines de octubre, última del ensayo. Esta pequeña elevación de la parábola podría explicarse por una pequeña exigencia en frío, puesta de manifiesto sólo en las siembras posteriores al 15 de octubre.

Al analizar el segundo subperíodo, que transcurre entre las fases de encañazón y panojamiento y en el que consideramos que las avenas deben satisfacer las exigencias climáticas propias de cada variedad para poder manifestar la fase reproductiva, recordamos que este lapso del ciclo vegetativo está gobernado principalmente por las temperaturas en ascenso y las longitudes del día.

Observando las parábolas de IH para este subperíodo se comprueba que las cinco variedades de avena amarilla tienen un mismo umbral fotoperiódico para iniciar el panojamiento, pues se inician en un valor similar cercano a 115 IH.

Siguiendo el análisis, las variedades La Previsión 13 y Buck 152, y en menor escala Stanton Massaux, toleran las máximas longitudes del día para la latitud de Castelar, denotado esto porque las siembras vernalizadas tienen IH similares que determinan al final un paralelismo de las parábolas con el eje de las equis en las siembras tardías y fuera de época. En cambio, las variedades Buck 20 y Bagé sel. Klein acusan para las mismas siembras un aumento de IH, que indica una cierta intolerancia a las longitudes del día

demasiado largas. Tanto es así que observando la figura 4 puede comprobarse que la variedad Bagé sel. Klein interrumpe su panojamiento no por falta de formación de primordio floral sino por el inadecuado fotoperíodo incidente a partir de esta fase.

Las avenas blancas Klein Mar y Buenos Aires 107 tienen una diferencia en la necesidad de fotoperíodos adecuados para iniciar

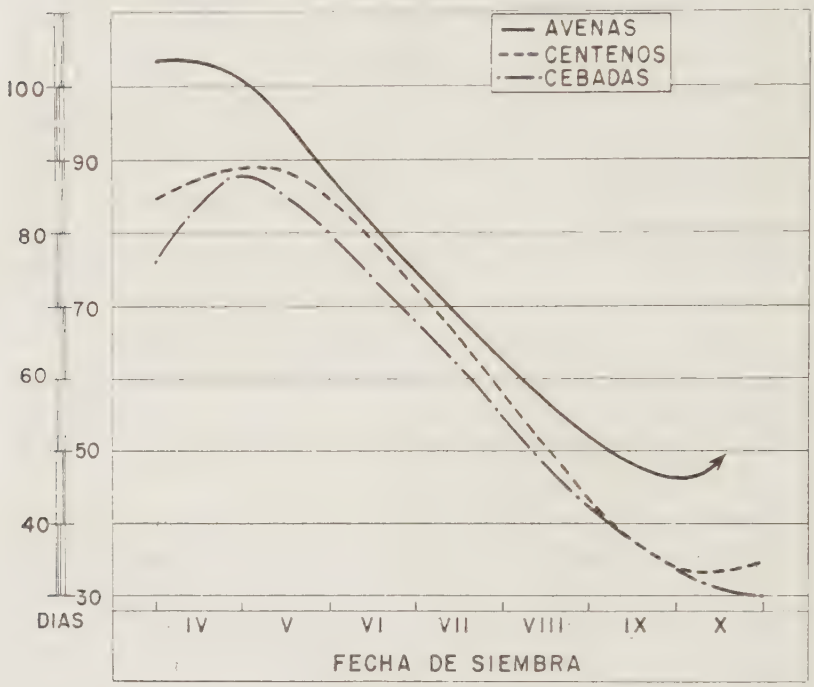


Fig. 2. — Promedio de la duración en días del subperíodo nacimiento-encañazón, según fecha de siembra, para las variedades ensayadas de avena, cebada (excluída Massaux Abundancia) y centeno. Castelar, 1952, 1953 y 1954.

el panojamiento. Klein Mar tiene comienzo de encañazón muy precoz en las primeras siembras, pero el panojamiento no se produce hasta tanto satisfaga su necesidad fotoperiódica, lo que en Castelar acontece entre el 15 y el 20 de octubre, fecha de panojamiento correspondiente a los primordios florales formados a fines de junio-principio de julio. Esta prolongación del subperíodo encañazón-panojamiento determina una iniciación de la parábola de IH en valores elevados, algo superiores a 150. En cambio, Buenos Aires 107, además de no mostrar esa marcada exigencia fotoperió-

dica, presenta una precocidad manifiesta; tanto es así que, en comparación con Klein Mar, completa el segundo subperíodo en un número menor de días, lo que determina valores de IH más reducidos.

Ambas variedades, al final de la curva de IH del segundo subperíodo presentan una pequeña inflexión hacia arriba, no por intolerancia a los fotoperíodos amplios, sino por la incidencia de las temperaturas elevadas, que aumentan el producto con el que se obtiene el IH.

Hemos analizado así, separadamente, los dos subperíodos —nacimiento-encañazón y encañazón-panojamiento— pues determinan las dos etapas diferenciales en cuanto a exigencias climáticas para el crecimiento y desarrollo, respectivamente. Sin embargo, la interacción de los elementos climáticos actuantes en estas dos etapas sucesivas, determinan un comportamiento bioclimático global que puede analizarse por las parábolas obtenidas mediante los valores de IH computados para el lapso nacimiento-panojamiento.

De la observación de las figuras 3 y 4 se deduce que las avenas Buck 20, Bagé sel. Klein, La Previsión 13, Stanton Massaux y Buck 152, tienen la característica bioclimática de reaccionar favorablemente a la vernalización. Buck 20 es la más sensible a la falta de frío invernal, mientras que las otras cuatro parecen tener una exigencia similar, sólo que en ese orden dejan de panojar a medida que se atrasen las siembras, debido probablemente a cierta intolerancia al fotoperíodo amplio del mes de diciembre de Castelar, consideración esta última que ya efectuáramos al tratar el segundo subperíodo para la variedad Bagé sel. Klein.

Al observar las parábolas de las referidas variedades vernalizadas surge evidente que La Previsión 13, Buck 152 y Stanton Massaux, al terminar sus curvas paralelas al eje de las equis, demuestran haber satisfecho totalmente sus exigencias en frío y no muestran reacción al fotoperíodo incidente. En cambio, Buck 20 y Bagé sel. Klein tienen una curvatura hacia arriba que indica cierta insatisfacción, la cual, como hemos visto al hacer el análisis por subperíodos, se debe en el caso de Bagé sel. Klein a una intolerancia en la longitud del día, y en Buck 20, a una insatisfacción en frío y a cierta reacción negativa al fotoperíodo.

Las variedades de avenas blancas, conforme a lo que se desprende de la figura 4, no reaccionan a la vernalización, especialmente Bue-

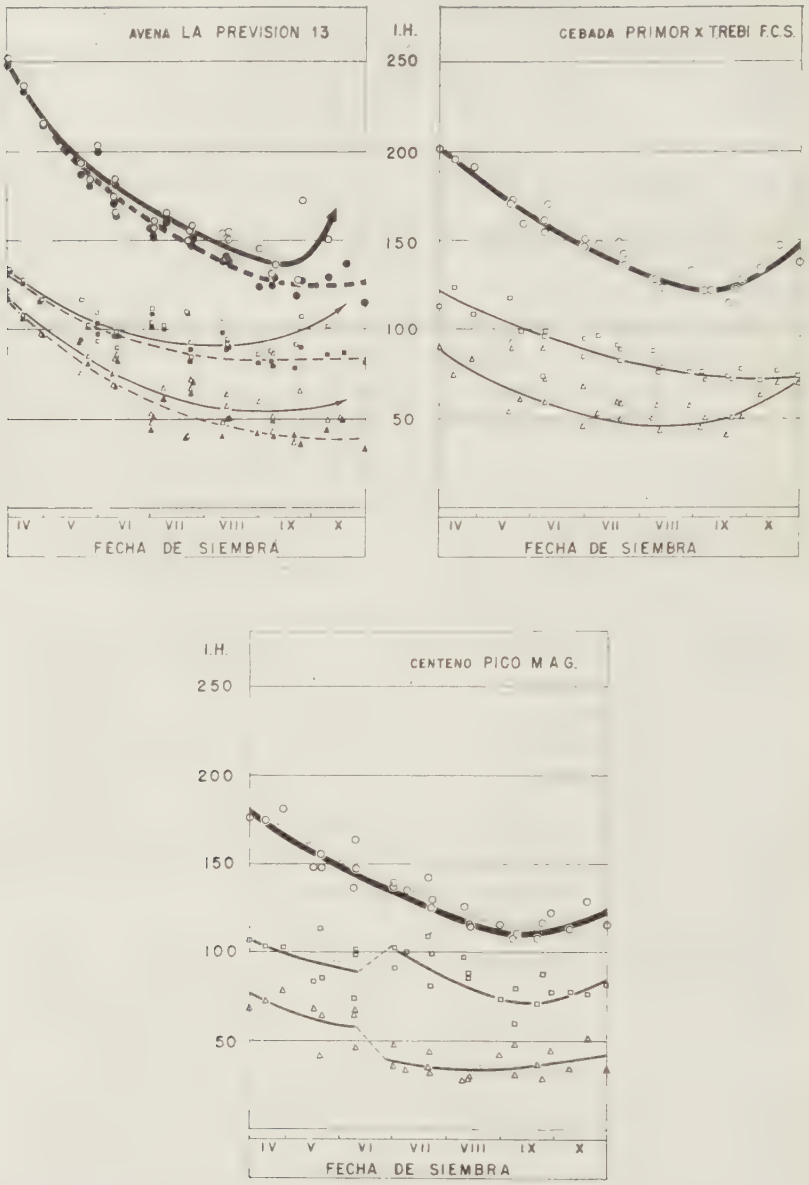


Fig. 3. — Curvas típicas de I.H., según fecha de siembra, para los subperíodos nacimiento-espigazón o panojamiento (línea llena gruesa); nacimiento-encañazón (línea llena fina superior) y encañazón-espigazón o panojamiento (línea llena fina inferior). Para la avena La Previsión 13 se indica con líneas quebradas los valores de I.H. para el material vernalizado. Castelar, 1952, 1953 y 1954.

nos Aires 107, cuyas curvas de IH vernalizadas no se han representado por coincidir con las del material testigo, pues Klein Mar, en las siembras de fines de octubre acusa una pequeña reacción a la falta de frío. Evidentemente, Buenos Aires 107 es, a través de todas las épocas de siembra, más precoz que Klein Mar, debido a su menor exigencia en longitud del día, que determina el cumplimiento del subperíodo encañazón-panojamiento en un número menor de días, tal como lo explicáramos anteriormente. La inflexión de las dos parábolas en las últimas siembras del ensayo obedece más que a una exigencia en frío, a cierta intolerancia al fotoperíodo conjuntamente con la incidencia de temperaturas muy elevadas al final del ciclo, que aumentan el valor de IH.

Centenos: Para nuestro análisis se han utilizado las siguientes variedades de centeno: Híbrido Massaux, Forrajero Massaux, Pico MAG y Klein CC, que a diferencia de las avenas anteriormente estudiadas, casi no tienen exigencia en frío, pero, en cambio, reaccionan en forma acentuada ante fotoperíodos inadecuados.

La poca exigencia en frío hace que la aparición del primordio floral se acelere cuando las temperaturas ambientales son favorables y en estas condiciones el subperíodo nacimiento-encañazón se cumple en un número de días inferior al de las siembras similares de avena (Fig. 1). Es así cómo al efectuar siembras tempranas, a principios de abril, por ser las temperaturas favorables, el primer subperíodo se cumple en aproximadamente 70 días, en la variedad más precoz, Klein CC. Hasta las siembras del mes de mayo, esta variedad aumenta ligeramente el número de días hasta 77, cumpliéndose el subperíodo en relación directa con el aumento de la temperatura ambiental, en un mínimo de 30 días, coincidente con las siembras de octubre. La pequeña exigencia en frío de Klein CC, queda demostrada en las siembras de fines de octubre, las cuales reaccionan a la vernalización. Forrajero Massaux y Pico MAG tienen duraciones similares para el subperíodo vegetativo, excepto en las siembras de mayo, donde el segundo demuestra menor precocidad. Híbrido Massaux es la variedad que tiene mayor duración del subperíodo nacimiento-encañazón, superando los 100 días en las siembras iniciales. Asimismo, parece ser la variedad que tiene mayores exigencias climáticas, pues en las siembras iniciales

del ensayo, aun con temperaturas adecuadas, no acorta el subperíodo y reacciona algo a la vernalización.

Esta característica del centeno de iniciar su encañazón precoz-

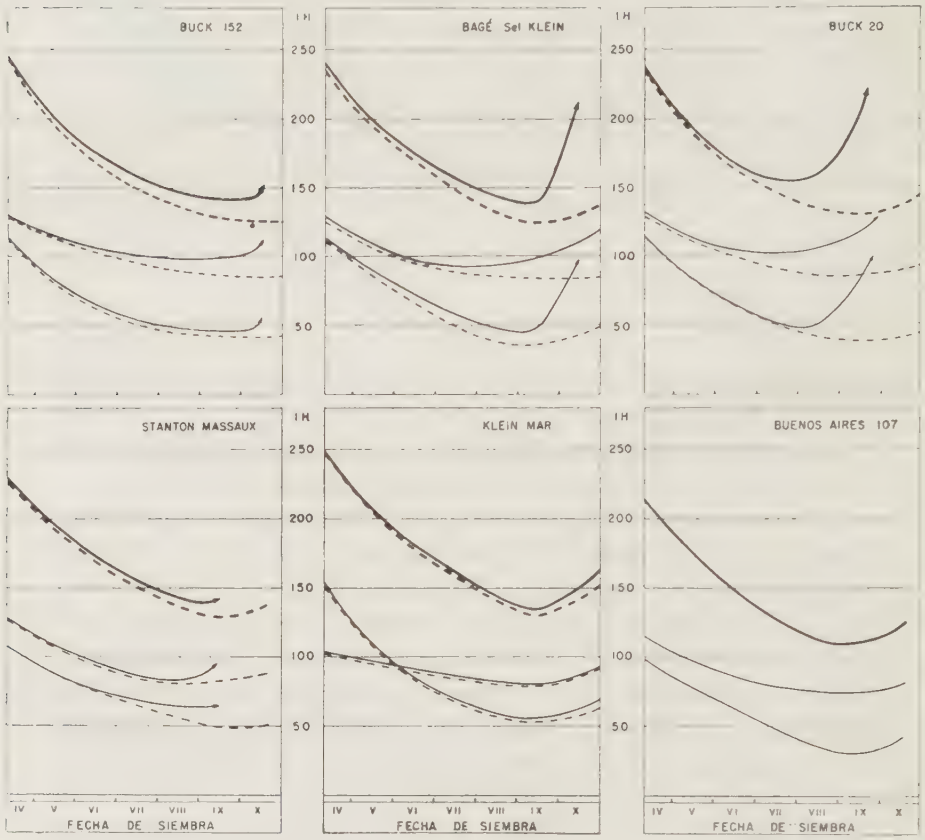


Fig. 4. — Variación de los valores de I.H., según fecha de siembra, en las variedades de avena ensayadas en Castelar para el subperíodo nacimiento-panojamiento (línea llena gruesa), el subperíodo nacimiento-encañazón (línea llena fina superior) y el subperíodo encañazón-panojamiento (línea llena fina inferior). Con líneas quebradas se indica la variación I.H. al utilizar material vernalizado.

mente, desventajosa en relación a la avena desde el punto de vista del aprovechamiento para el pastoreo, se ve compensada por su mayor resistencia a las adversidades climáticas y bióticas, que lo hacen insustituíble en regiones climáticamente desfavorables para el cultivo de la avena.

Analizando este subperíodo por medio del índice heliotérmico

(Figs. 3 y 5), se comprueba que la precocidad en la aparición del primordio floral aumenta desde Híbrido Massaux a Klein CC, con valores iniciales de 135 y 100 IH, respectivamente. Forrajero Massaux y Pico MAG inician sus curvas con valores cercanos a 110 IH. Puede observarse que las siembras hasta el mes de mayo o junio siguen con valores de IH en descenso, pero luego, durante dos o tres siembras, las de los meses de junio y julio, se produce un brusco salto hacia arriba que determina la formación de una segunda curva a partir de ese momento. La explicación puede hallarse en el hecho de que, como este subperíodo es de crecimiento vegetativo y las temperaturas posteriores a la siembra de estas épocas son bajas, el poco crecimiento de las plantas determina el alargamiento del subperíodo. Dado que para obtener el IH uno de los factores es la suma de temperaturas, la que en este caso se torna elevada por el aumento en la duración, el producto resulta también en un número significativamente mayor.

Las curvas finalizan en una pequeña inflexión hacia arriba debido a la poca exigencia en frío de las distintas variedades.

En el segundo subperíodo, se observa que Forrajero Massaux e Híbrido Massaux inician la curva en valores más altos que Pico MAG y Klein CC; pero las diferencias no radican en esto, que no llega a definir un umbral fotoperiódico, sino en la finalización de la curva, donde se comprueba que Híbrido Massaux y Klein CC tienen una intolerancia a los fotoperíodos largos. En cambio, Forrajero Massaux y especialmente Pico MAG muestran una mayor tolerancia a los fotoperíodos largos de fines de diciembre de Castelar.

Finalmente, las parábolas de valores de IH correspondientes al subperíodo nacimiento-espigazón, de cuyo análisis general extraemos las características bioclimáticas de una variedad determinada, indican en el caso de los centenos analizados, que el orden de precocidad decreciente es el que sigue: Klein CC, Pico MAG, Forrajero Massaux e Híbrido Massaux iniciándose en 165, 180, 205 y 230 IH, respectivamente. El valor más bajo de IH en estas parábolas corresponde a las siembras de principio de setiembre en las cuatro variedades; a partir de ese momento aumentan formando curvas bastante pronunciadas que indican intolerancia a elementos meteorológicos para el cumplimiento de este subperíodo.

Por el análisis en subperíodos de crecimiento y desarrollo efectuado anteriormente se comprobó que esta intolerancia se debe a

un efecto conjunto de exigencia relativa en bajas temperaturas y principalmente a la falta de tolerancia a las longitudes del día incidentes.

Cebadas: El análisis bioclimático de las cebadas lo efectuamos con 7 variedades, las que, salvo Massaux Abundancia, parecen tener un comportamiento similar, cual es el de reaccionar poco o nada a la vernalización y demostrar una intolerancia a los fotoperíodos largos en las últimas siembras de nuestro ensayo.

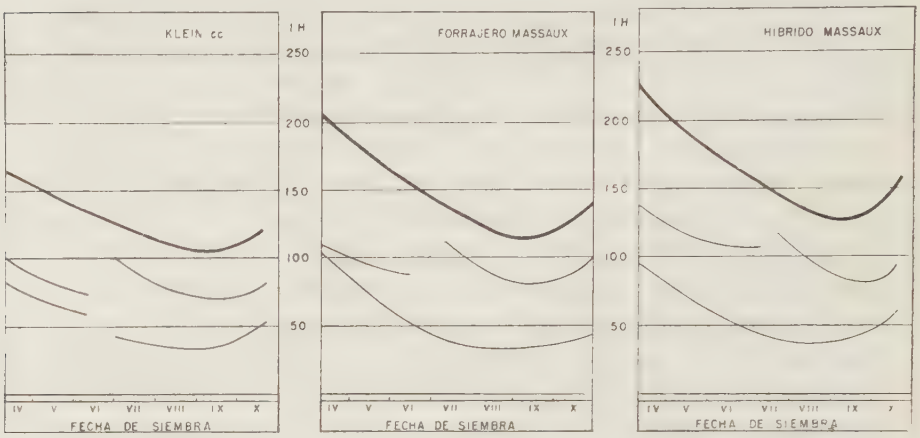


Fig. 5. — Variación de los valores de I.H., según fecha de siembra, en las variedades de centeno ensayadas en Castelar, para el subperíodo nacimiento-espigazón (línea llena gruesa), el subperíodo nacimiento-encañazón (línea llena fina superior) y el subperíodo encañazón-espigazón (línea llena fina inferior).

En el aspecto forrajero, presentan una aptitud similar o algo inferior a los centenos estudiados anteriormente, volviendo a recalcar que sólo consideramos para este juicio el número de días que transcurren entre el nacimiento y la aparición del primordio floral. Evidentemente, ésta, como las otras especies, puede pastorearse con posterioridad a esta fase, aunque en detrimento de la cantidad de grano, en razón directa con la altura desde el suelo a que se encuentre la yema floral o espiga ya formada (Papadakis, 1954).

En cuanto al número de días de estado vegetativo (Fig. 1), la variedad que menos computa es la Buck 111, con un máximo en las siembras de mayo que alcanza a 76 días. Antes y después de esta fecha de siembra, el número de días es menor, alcanzándose en las siembras de octubre valores poco superiores a 30 días.

F. A. V. 19, Negra Manfredi MA, Guatraché Araucana MAG y Primor×Trebi F.C.S., tienen en este aspecto una longitud semejante con valores máximos en las siembras de fines de abril, con aproximadamente 90 días de duración, terminando en las siembras de fines de octubre, en duración de 30 días y aun inferiores.

En estas variedades, también las primeras siembras de nuestro ensayo encañan más precozmente que las de abril o mayo, lo que indica la falta de exigencias específicas.

En cuanto a Massaux Abundancia su comportamiento es totalmente distinto. Desde las primeras siembras de nuestro ensayo muestra poseer una extensa duración del período vegetativo superior a los 110 días. Esta duración disminuye hasta las siembras de mediados de julio con un valor algo inferior a 70 días, para, a partir de ese momento, comenzar a aumentar, dejándose de producir el primordio floral en siembras posteriores al mes de agosto. Indica ello que las condiciones climáticas que influyen en esas siembras no son adecuadas para el cumplimiento de las exigencias particulares de esta variedad. Con las siembras simultáneas vernalizadas, se comprobó una exigencia relativamente alta en bajas temperaturas, pues a partir de las siembras de fines de julio las parcelas tratadas adelantan progresivamente la aparición del primordio floral hasta alcanzar ventajas de 20 días.

De la aplicación del IH a este primer subperíodo (Fig. 6) surge la afirmación de la pequeña exigencia en frío de las variedades de cebada ensayadas, con excepción de Massaux Abundancia. En efecto, la iniciación de las curvas de IH para el subperíodo nacimiento-encañazón muestra que salvo Buck 111, que es la más precoz y que inicia en 100 IH, oscilan entre 105 y 125 IH; Massaux Abundancia, debido a su tardía aparición de primordio, inicia la curva en valores muy elevados, cercanos a 150.

Las variedades Negra Manfredi MA, Guatraché Araucana MAG. Primor×Trebi F.C.S. y F.A.V. 19, terminan la curva paralelamente al eje de las abcisas, lo que indica una falta absoluta de exigencia en bajas temperaturas. Buck 111 y Trebi sel. Klein, con su pequeña inflexión en el final de su curva, indican una consiguiente pequeña exigencia. La curva de Massaux Abundancia es demostrativa de su marcada necesidad en bajas temperaturas, corroborado ello incluso por el hecho de ser la única variedad de cebada ensayada que reacciona a la vernalización, tal lo que se observa

en la figura 6, por la curva de IH respectiva. Las variedades Buck 111, F.A.V. 19 y Trebi sel. Klein, de igual manera que los centenos estudiados, tienen un aumento del IH en las siembras

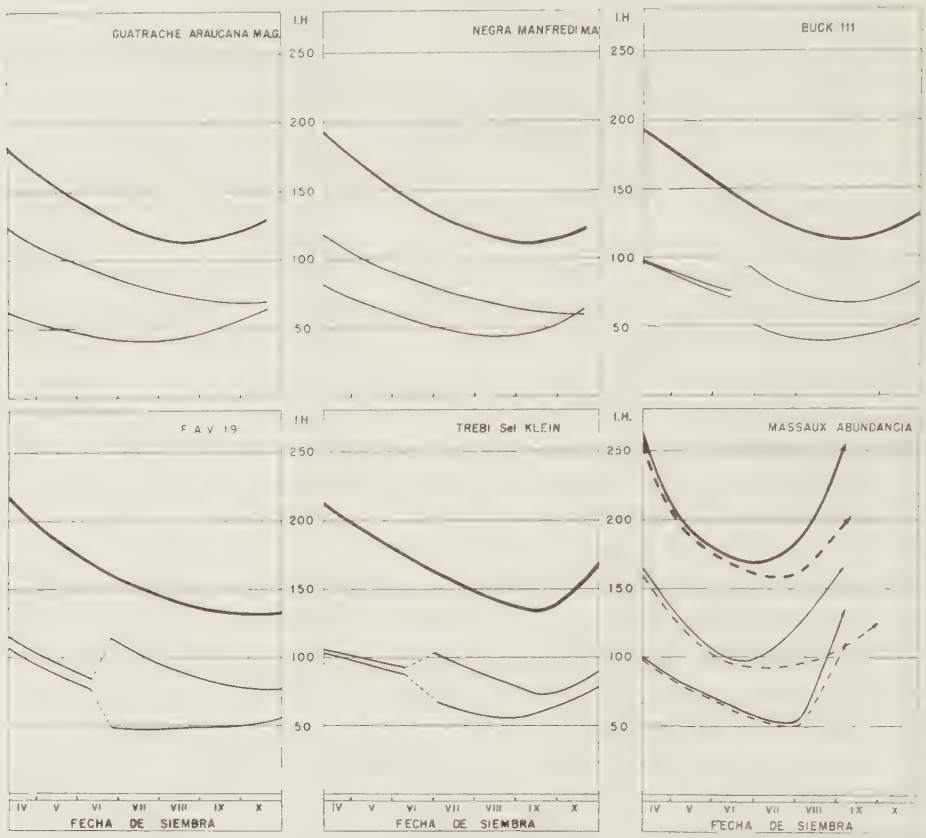


Fig. 6. — Variación de los valores de I.H., según fecha de siembra, en las variedades de cebada ensayadas en Castelar, para el subperíodo nacimiento-espigazón (línea llena gruesa), el subperíodo nacimiento-encañazón (línea llena fina superior) y el subperíodo encañazón-espigazón (línea llena fina inferior). En Massaux Abundancia se indica con línea quebrada la variación del I.H. al utilizar material vernalizado.

invernales, debido a una falta de crecimiento por bajas temperaturas o a la necesidad de un determinado umbral térmico para la aparición del primordio floral.

La aplicación del IH al segundo subperíodo, que va desde la aparición del primordio floral hasta la espigazón, indica que las variedades de cebadas estudiadas demuestran cierta intolerancia

a la longitud del día en las siembras a partir de setiembre en Primor×Trebi F.C.S., Negra Manfredi MA, Guatraché Araucana MAG, Buck 111 y Trebi sel. Klein, denotada por la inflexión final de las curvas en las figuras correspondientes. La variedad F.A.V. 19 parece ser la de mayor indiferencia al fotoperíodo, en tanto que Massaux Abundancia es altamente exigente también en este aspecto, tanto que ni las parcelas vernalizadas consiguen completar el ciclo vegetativo de las siembras del referido mes de setiembre.

Analizado el subperíodo total, nacimiento-espigazón, por el método IH, pareciera que el orden de precocidad decreciente es el siguiente; Guatraché Araucana MAG, Negra Manfredi MA, Buck 111, Primor×Trebi F.C.S., F.A.V. 19, Trebi sel. Klein y Massaux Abundancia, con valores iniciales que van desde 180 IH en Guatraché Araucana MAG hasta menos de 250 en Massaux Abundancia. La única parábola que indica indiferencia a elementos climáticos o tolerancia al complejo ambiental de la localidad de Castelar es la cebada F.A.V. 19, pues su curva decrece con el atraso de las siembras hasta finalizar horizontalmente al eje de las abcisas. Ya al hablar de esta variedad en sus dos subperíodos habíamos denotado su reacción a las temperaturas de crecimiento y su indiferencia a la longitud del día.

Guatraché Araucana MAG, Negra Manfredi MA, Buck 111, Primor×Trebi F.C.S. y Trebi sel. Klein, poseen una inflexión final de la curva, cada vez más marcada en el orden indicado, debido en todas ellas a su intolerancia a los días demasiado largos del verano de Castelar, sumado a una pequeña exigencia en frío en Buck 111, y Trebi sel. Klein. En cambio, como vimos anteriormente, Guatraché Araucana MAG, Negra Manfredi MA y Primor×Trebi F.C.S., pueden citarse como variedades que no exigen absolutamente ninguna cantidad de frío.

CONCLUSIONES

En conjunto, la exigencia en bajas temperaturas comprobada para las variedades analizadas de Avenas, Cebadas y Centenos concuerda con las disponibilidades de ese elemento en sus regiones de cultivo en el país.

Para la utilización de los cereales invernales como doble propósito, interviene fundamentalmente la importancia de la fecha

de siembra, que además de posibilitar la satisfacción de las exigencias en frío ubica la oportunidad del desarrollo en el momento en que la longitud del día es adecuada para la expresión de la espigazón o panojamiento. A este respecto, las tres especies tienen variedades con distintas exigencias y tolerancias fotoperiódicas que se analizaron particularmente en cada caso.

Entre los cereales utilizados como verdeos invernales, exceptuado el trigo, surge del análisis realizado que las variedades de avena amarilla presentan un período más prolongado para iniciar la encañazón, debido a cierta exigencia en bajas temperaturas.

Las avenas blancas, los centenos y las cebadas, que tienen un comportamiento bioclimático similar, reaccionan principalmente a las temperaturas en aumento antes que a un requerimiento de temperaturas vernalizantes. Sólo algunas variedades presentan una pequeña exigencia en este último aspecto.

Las presentes conclusiones difieren de las formuladas por Papadakis en su Mapa Ecológico (1952), donde se establece para las cebadas y centenos exigencias en frío relativamente elevadas.

RECONOCIMIENTO

Los autores dejan constancia de su agradecimiento al Ing. Agrón. Herminio J. Giordano, profesor titular de Cerealicultura de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, por las oportunas sugerencias formuladas durante la preparación del manuscrito de esta publicación.

Resumen. — Se analizan bioclimáticamente siete variedades de avena, siete de cebada y cuatro de centeno, cultivadas en el país, aplicando el Indice Heliotérmico de Geslin a las observaciones obtenidas durante tres años de siembras continuadas en Castelar (Buenos Aires). La diferenciación de los subperíodos nacimiento-encañazón y encañazón-espigazón permite estudiar separadamente las aptitudes varietales para los propósitos de forraje y forraje-grano respectivamente, integrándose las características bioclimáticas mediante el análisis del subperíodo nacimiento-espigazón.

Summary. — Applyng the Geslin's Heliothermic Index to the observations during three years of continued sowns at Castelar (Bs. As.) the bioclimatic analysis of seven oats varieties, seven of barley and four of rye, cultivated in the Argentine Republic, is elaborated. The forage and forage-grain aptitudes

of those varieties are made evident from separated analysis of the emerging-booting and booting-heading partial subperiods. The total emerging-heading subperiod shows the general bioclimatic characteristics of different varieties.

BIBLIOGRAFIA

Ceslin, *H., Etude des lois de croissance d'une plante en fonction des facteurs du climat. Contribution a l'étude du clima du blé.* — Thèsse, París, Impremerie Nationale, 1944.

Lojkin, M., *Moisture and temperature requeriments for yarovization on winter wheat.* — Contr. Boyce Thompson Inst. 8 : 237-61, 1936.

Lysenko, T., *Agrobiología.* Moscú. Traducción inédita del Ing. Vladimir Michajlikov. S.M.N. Buenos Aires, 1946.

Mc Kinney, H. H. and W. J. Sando, *Earliness and seasonal growth habit in wheat as influenced by temperature and photoperiodism.* — The Journal of Heredity. V. XXIV. May. nº 5, 1933.

Papadakis, J., *Mapa Ecológico de la República Argentina.* 2ª edición. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Buenos Aires, 1952.

Papadakis, J., *Ecología de los cultivos.* Tomo II. *Ecología Especial.* Ministerio de Agricultura y Ganadería. Buenos Aires, 1954.

Pascale, A. J. *Técnica de la vernalización para la investigación bioclimática en cereales.* — Ingeniería Agronómica, año XIV. Set.-Oct., nº 5, p. 3-10. 1956.

Pascale, A. J. y E. A. Damario, *El índice heliotérmico aplicado a los trigos argentinos.* — "Meteoros", año IV, nº 3, julio-setiembre, p. 129-157, 1954.

DETERMINACION DEL SEXO EN POLLITOS BB

SU APLICACION A LAS RAZAS Y VARIEDADES DE PLUMAJE BLANCO [1]

POR ALBERTO M. GAMERO [2]

I. IMPORTANCIA Y ANTECEDENTES

A) PROPÓSITOS PERSEGUIDOS

La naturaleza, respondiendo siempre a una ley universal del equilibrio o proporcionalidad, llega a producir en el grupo de individuos monosexuales seres con una aparente igualdad en la cantidad de ambos sexos, machos y hembras. Las aves, como integrantes del mismo, responden a ese principio, sucediendo que dentro de la gran familia de las gallináceas y en especial del *Gallus domesticus*, considerado desde el punto de vista de su utilidad económica, tal equilibrio o proporcionalidad origina problemas, en muchos casos harto dificultosos, como el que, por ejemplo, llega a observarse en el manejo y cría del excedente de pollitos logrados en los establecimientos dedicados, con preferencia, a la producción de huevos, y a los que realmente les conviene asegurarse en cambio un lote de pollitas lo suficientemente considerable como para poder renovar con seguridad la mitad de su población productora.

Si bien ese equilibrio sexual no puede ser alterado originariamente, la determinación del sexo en los animales recién nacidos

[1] Trabajo presentado a la Jornada Nacional de Avicultura, realizada en Concepción del Uruguay (Entre Ríos), en noviembre de 1959. Recibido para su publicación el 21 de marzo de 1960.

[2] Ingeniero Agrónomo Profesor Titular de Industrias de la Granja, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Plata.

permitirá individualizar a los machos desde un primer instante, así como fijar su ulterior destino, pudiéndose dedicar, en consecuencia, mayor atención y cuidados a los individuos sindicados como hembras, con lo cual será posible evitar la espera de dos o tres semanas, según precocidad, necesaria para que lleguen a ponerse de manifiesto sus caracteres sexuales secundarios externos individualizantes.

Además, la determinación tan temprana del sexo permite, principalmente a aquellos establecimientos avícolas especializados en la producción y venta de pollitos BB, realizar el ofrecimiento de su producto con la garantía de un porcentaje mínimo de hembras, con lo cual resultarán favorecidos, por un lado, el establecimiento vendedor, ya que podrá obtener mayores beneficios y, por otro, el comprador se asegurará, aun pagando más por cada animal, un número de pollitas en cantidad generalmente superior a las que podría obtener de un lote no sexado.

El análisis exclusivo de estos ejemplos es suficiente para comprender cuán grande es la importancia científica y, aun más, práctica económica perseguida por estos estudios sobre determinación del sexo.

B) Reseña histórica

La determinación del sexo en los pollitos recién nacidos no constituye un problema completamente nuevo. Prueba de ello es que desde hace más de 2.000 años los pueblos estuvieron interesados en su dilucidación, entre los que se contaron hombres de la capacidad de Aristóteles y Plinio; sin embargo, recién últimamente se ha evolucionado en forma sorprendente gracias a los importantes adelantos logrados en el campo de la genética.

El número de países tanto del hemisferio occidental como oriental que han contribuído a su estudio o a la difusión de su práctica puede conceptuarse elevado, siendo digno de citar entre ellos, a: Africa del Sur, Alemania, Australia, Canadá, China, Dinamarca, Estados Unidos de Norte América, Filipinas, Francia, Inglaterra, Japón y Nueva Zelandia.

El estudio bibliográfico efectuado revela que los primeros trabajos técnicos sobre determinación del sexo en las aves han sido realizados hace alrededor de medio siglo, sin que haya sido posible

precisar si los mismos, aún con carácter empírico, datan de épocas anteriores a la señalada, es decir, parecería ser que a comienzos del siglo XX es cuando se han efectuado los primeros verdaderos estudios precursores de los métodos actuales, pudiéndose expresar, sin temor a dudas, que recién en estos últimos años han entrado en plena faz científica-técnica-económica.

Con la finalidad de demostrar cuál es la importancia de las investigaciones realizadas en la determinación del sexo de los pollitos recién nacidos, se indica, separadamente, a cada uno de los países y los nombres de los hombres de ciencia respectivos que han contribuído y que, en la actualidad, contribuyen a su perfeccionamiento.

En Inglaterra se han destacado los trabajos efectuados en la Universidad de Cambridge por R. C. Punnet y M. S. Pease, y en el Instituto Nacional de Avicultura de Newport, Shroshire por R. T. Parkhurst, H. M. Molyneux, B. Chamberlain y F. H. Jones, así como los de R. A. Fisher y C. C. Hurst.

El Canadá ha publicado por intermedio de su Departamento de Agricultura muy interesantes estudios del doctor S. S. Munro, efectuados en la Granja Experimental Central de Ottawa, Ontario, y los de I. L. Kosin, R. M. Forsyth, J. J. Mac Ilraith, J. H. Pettit, J. W. MacArthur y F. H. Jerome.

El Japón ha encarado con muchísimo interés sus investigaciones, de lo que dan cuenta los trabajos efectuados por K. Masui y J. Hashimoto en la Universidad Imperial de Tokio y en el Colegio Agrícola de Miyasaki y los de Y. Kinugawa, T. Yamaguch y T. Kizawa.

En Francia han efectuado interesantes consideraciones y estudios F. Caridroit y Ch. Voitellier. Igualmente en China G. E. Mann realizó ensayos en la Escuela de Agricultura de Serdang.

En Australia la Estación Avícola de Parafield, dependiente del Departamento de Agricultura, ha avanzado muy rápidamente en sus estudios bajo la dirección de C. F. Anderson, habiéndose llegado a someter a la determinación del sexo en la zona sur del país alrededor de 200.000 pollitos durante el año 1936.

No obstante las investigaciones realizadas en los países mencionados, en los Estados Unidos de Norte América es, quizás, donde más se ha trabajado y se trabaja en el perfeccionamiento de los

distintos métodos de determinación del sexo, destacándose particularmente por sus estudios el Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas de Beltsville, Maryland, así como también las Estaciones Experimentales de Agricultura de Kansas, New Jersey, Minnesota, Oklahoma y Storrs.

Entre los investigadores norteamericanos dignos de mención por sus contribuciones en el progreso de estos estudios, pueden citarse a L. M. Black, W. H. Burrows, T. C. Byerly, T. H. Canfield, L. C. Dunn, Ch. S. Gibbs, J. C. Hammond, F. A. Hays, B. W. Heywang, G. Jaap, F. P. Jeffrey, M. A. Jull, W. W. Kerlin, G. T. Klein, Ch. W. Knox, M. W. Olsen, J. P. Quinn, A. L. Romanoff, C. H. Schroede, L. W. Taylor, W. C. Thompson y D. C. Warren.

II. CARACTERISTICAS GENETICAS DE LAS RAZAS Y VARIEDADES DE PLUMAJE BLANCO

El color es un carácter heredable, es decir, trasmisible por la herencia, que constituye dentro de la especie *Gallus domesticus* uno de los elementos básicos que permite no sólo diferenciar a los individuos que siendo de una misma raza son de distintas variedades, sino también, dentro de éstas, la separación de los sexos diferentes mediante la práctica conocida con el nombre de "sexicolor"; sin embargo, en el Leghorn Blanco su aplicación no es posible dado que el color de su plumaje, según las experiencias de Bateson (1902), es dominante por la presencia de un gen que impide la producción de pigmento melánico (negro). Estas observaciones, de acuerdo a lo manifestado por Jull (1940), han sido confirmadas posteriormente por Bateson y Punnet (1905, 1906), Hurst (1905), Davenport (1906) y Hardley (1913, 1914, 1915), quien en sus conclusiones expresa que si bien el Leghorn Blanco posee un gen para la producción de color el mismo no llega a manifestarse por la presencia de otro, inhibidor, designado con la letra I (inhibidor del pigmento negro), de naturaleza autosómica.

El comportamiento genético del Leghorn, descripto precedentemente, se refiere a su estudio dentro de una línea pura, es decir, en que no ha intervenido el cruzamiento, debido a que en este caso el gen I deja de ejercer una completa dominancia, manifestándose entre los descendientes de la F_1 de ciertos apareamientos de esta clase aves parcialmente coloreadas.

De acuerdo a Jull (1940), Serebrovsky ha llegado a establecer que el gen inhibidor que posee el Leghorn Blanco impide la manifestación de todo color, excepto el colorado, comúnmente observable en la zona del hombro, espalda, golilla y caireles o silla del ave, especialmente macho, cuando se efectúa el apareamiento con Rhode Island Colorado. Además, según el autor mencionado en primer término, Hadley (1914) ha encontrado que el gen para el barrado existe en el Leghorn Blanco y que, si bien se encuentra inhibido, al realizarse su cruzamiento con una variedad coloreada en la generación F_2 se observan frecuentemente algunos animales en que dicho carácter se pone de manifiesto.

La raza Plymouth Rock reconoce dentro de su variedad Blanca dos tipos de plumaje blanco, uno dominante, cuya constitución genética es similar a la del Leghorn Blanco, mientras que el otro, al igual que las variedades blancas de las razas Wyandotte, Orpington, Minorca, Dorking, etc., integran el grupo de aquellas calificadas como poseedoras de un blanco que es recesivo respecto del color negro. Lo expresado no quiere significar que no sean potencialmente coloreados sino que en verdad lo que ocurre es que carecen del gen C (cromógeno) para la manifestación del color en el plumaje, pero que en determinados tipos de apareamientos pueden llegar a revelar a dichos caracteres ocultos (criptómeros).

El color del plumón observable en los pollitos recién nacidos y secos es en el Leghorn de una tonalidad variable que va desde el blanco cremoso al anaranjado, pasando por distintos matices de amarillo. En el Plymouth Rock Blanco dominante es amarillo oro, más claro o más oscuro, mientras que en el de los polluelos del grupo blanco recesivo el plumón es amarillo pálido cremoso, incluídos los Albinos observados por Warren (1933), según Jull (1940); no obstante, en ciertos casos ha sido observado un plumón yesoso, sin que deje de ser posible que tratándose de un homocigota se verifique, ocasionalmente, la presencia de un tilde negro o un blanco bastante grisáceo como es muy observable en los pollitos Plymouth Rock Blanco, tipo recesivo.

Respecto a la herencia del color amarillo de las razas de plumaje blanco, dicha pigmentación se debe a la presencia en la epidermis de un elemento lipocrómico elaborado en las células grasosas, de cuya mayor o menor concentración depende su tonalidad.

Los estudios efectuados por Dunn (1925) indican que el color amarillo es un carácter recesivo determinado por el gen "w", no ligado al sexo. El gen Id, parcialmente dominante, tiende a inhibir el desarrollo del pigmento melánico en el dermis, reuniendo la característica de ser ligado al sexo. Además, los estudios de Knox han permitido comprobar que el gen I, inhibidor de color, tiene un efecto diluyente sobre ese mismo pigmento de las patas.

Respecto al emplumado de los pollitos, ha sido observada por la casi totalidad de los investigadores que encararon su estudio la existencia de un dimorfismo sexual relacionado con la mayor o menor rapidez de la aparición de sus plumas, principalmente de las alas,

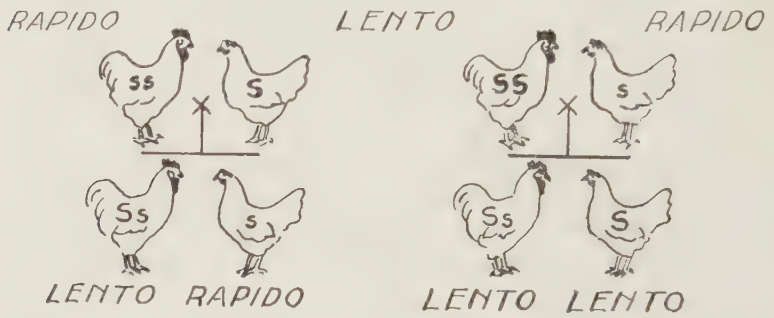


Fig. 1. — Representación esquemática de la herencia del carácter emplume rápido y lento, ligado al sexo. (Original).

comprobándose que en las hembras es más temprana que en los machos.

Jaap y Morris (1937) han expresado que el sexo tiene una influencia relativamente más importante que algunos otros factores heredables sobre la forma de emplume.

Los estudios efectuados con el fin de conocer de qué manera es transmitido ese carácter fisiológico han revelado que la condición de emplume lento es ligada al sexo y dominante, estando representado su gen por el símbolo "S", mientras que la forma rápida lo es por "s", que caracteriza su recesividad.

Las experiencias realizadas hasta la actualidad reconocen como hecho indiscutible que las razas de aves pueden reunirse en dos grupos: las de emplume temprano o rápido y las tardías o lentas. En el primer grupo se encuentran incluídas las de la clase Mediterránea —entre ellas la Leghorn— y en el segundo las clases Ingle-

sas, Americanas y Asiáticas, consideradas comparativamente con aquéllas.

De acuerdo a estas características y a la condición expresada anteriormente de ser el emplume un carácter ligado al sexo, y a la dominancia de un tipo sobre otro, el cruzamiento de un macho de raza de emplume rápido —cuya constitución genética es (ss)— con hembras de raza de emplume lento (S—), determinará que en la F_1 las hembras presenten un emplumado temprano, y los machos, por el contrario, tardío. Si el apareamiento es hecho inversamente, todos sus descendientes presentarán esta última condición (fig. 1). Estos son los casos que han sido indicados en sus estudios por Warren (1930), Mac Ilraith y Pettit (1940) y Jull (1945).

La herencia de otro carácter fisiológico como es el del crecimiento y peso del pollito en el momento de nacer, ha sido y es tema de investigación por diversos hombres de ciencia ante la posibilidad de que algunos factores tuvieran alguna posible significancia genética aplicable a la determinación del sexo, pero debido a que se trata de un fenómeno complejo, cuyo método de herencia no ha sido aun determinado, es creencia general que son varios los genes que intervienen en su acción.

III. METODOS DE DETERMINACION

Los métodos de determinación del sexo en los pollitos pueden ser empíricos o técnicos.

A) Métodos empíricos

Silva Lezama (1944) indica que la determinación empírica del sexo cuenta con un método que fue originado en Inglaterra durante el siglo pasado, cuyos principios determinantes no han podido ser establecidos.

La aplicación del mismo es sencilla, consiste en asir al polluelo por la piel del cuello o por sus patitas. Si el ave agarrada en la primera forma permanece prácticamente con las patas pendientes, es considerada como macho; si por el contrario las contrae, elevándolas, se dice que es hembra (fig. 2).

En el caso de tomar al pollito por sus extremidades inferiores se observan las posiciones que ilustra la figura 3 de acuerdo al sexo, es decir, que será macho si permanece colgante o cabeza abajo, y hembra cuando, a la vez que da sucesivos aleteos, trata de erguirse.

No obstante la búsqueda realizada, no ha sido posible localizar publicación alguna que proporcionara resultados al respecto.

Fig. 2. — Determinación empírica del sexo, sosteniendo el polluelo por la piel del cuello. (Según Silva Lezama)

Fig. 3. — Determinación empírica del sexo, sosteniendo el polluelo por sus patas (Según Silva Lezama)

B) MÉTODOS TÉCNICOS

Las características genéticas que presentan las gallináceas de plumaje blanco, detalladas en el capítulo anterior, solamente hacen posible la aplicación de ciertos métodos de determinación del sexo, ninguno de los cuales se halla basado en la consideración de caracteres de coloración, sino en el estudio de su diferenciación morfológica —externa e interna— y fisiológica.

a) Por diferenciación morfológica:

1. Externa.

La determinación del sexo por los caracteres morfológicos externos ha sido causa de una serie de interesantes estudios sobre medición de la cabeza y pico de un gran número de polluelos recién nacidos, habiéndose comprobado que en ambos casos existe tendencia a una mayor dimensión en los machos que en las hembras.

No obstante lo expresado, el primer verdadero método de determinación "in vivo" es conocido con el nombre de "Método Cloacal", debido al investigador japonés K. Masui (profesor de Anatomía de

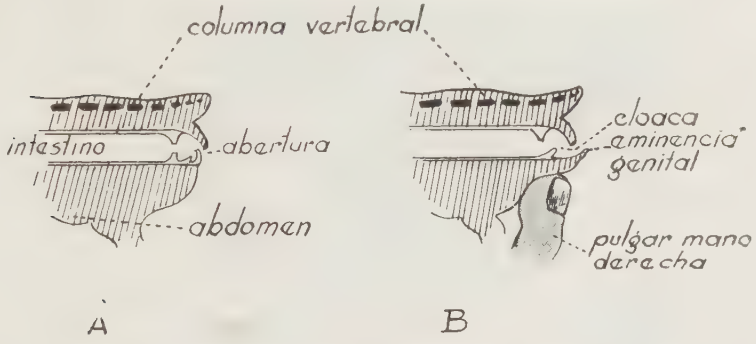


Fig. 4. — Corte esquemático transversal de la cloaca del polluelo mostrando los tres pliegues sucesivos de la mucosa. (Según Ch. Voitellier)

la Universidad de Tokio), quien hizo su comunicación original en el "Japan Journal of Zoological Science" en el año 1925. Posteriormente, Yamaguch (1928) volvió a indicarlo, actualizándolo nuevamente Masui (1932) y Masui y Hashimoto (1933), pero su mayor divulgación la alcanzó con motivo del Congreso Mundial de Avicultura de Roma, realizado en septiembre de 1933.

De acuerdo a Gibbs (1935), Van Der Merwe (1935), Voitellier (1935), Canfield (1940, 1941) y Thompson y Black (1942), el método del Prof. Masui consiste en fijar las diferencias existentes en el aspecto de la mucosa de la cloaca de las gallináceas, según su sexo; por ello es de interés conocer su anatomía, la cual revela que es una cavidad en que desembocan las terminaciones de los conductos genitales, urinarios y digestivos.

Si se hace un corte transversal de la misma se observa la presencia de tres pliegues sucesivos de la mucosa (fig. 4), de los cuales

el más interno delimita la terminación del recto (última porción del aparato digestivo); sigue un segundo pliegue, menos insinuado, y un tercero, más externo, que corresponde a la abertura cloacal.

El segundo repliegue, "medial", presenta en su parte media ventral una especie de papila o protuberancia que constituye la llamada "eminencia genital", observable en los pollitos que la poseen desde el décimo y décimocuarto día de su desarrollo embrionario. La presencia o ausencia de esta protuberancia, así como su aspecto, forma y mayor o menor tamaño, constituyen la base de este método de determinación del sexo.

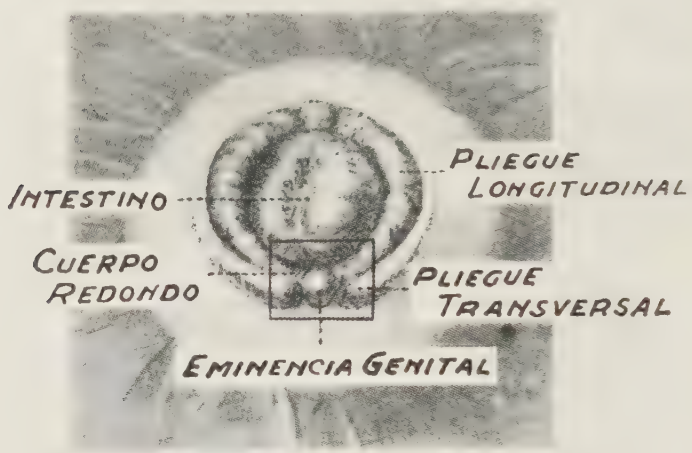


Fig. 5. — Caracteres anatómicos observables al efectuar el examen de la cloaca del polluelo. Eminencia genital típica de macho. (Según T. H. Canfield)

El tamaño de la eminencia genital es casi similar al que tiene la cabeza de un alfiler con apariencia similar al de una pequeña pupa o barrito, siendo descripta por Masui, según Gibbs (1935), como una mancha blanca; sin embargo, este último considera que es más correcto calificarla como lustrosa o cuerpo brillante al ser observada a la luz clara. A cada lado de la protuberancia existe una serie de abultados pliegues (fig. 5), que, según el mismo investigador, representan una guía importante para la localización de aquélla.

La práctica de este método requiere la contención previa del pollito, operación que debe realizarse de la manera siguiente:

El ave se agarra suavemente con la mano izquierda de tal manera que el dorso o espalda quede en correspondencia con la palma y que posteriormente, al invertírselo, apoye en ella. Seguidamente con el dedo pulgar se lleva hacia atrás la parte dorsal del pliegue que delimita la abertura cloacal, mientras que con el pulgar e índice de la mano derecha se busca el medial con el fin de poder localizar la protuberancia, para lo cual se ejerce una presión suave en la zona ventral (fig. 6).

Fig. 6. — Localización de la protuberancia genital. (Según M. A. Jull)

Gibbs (1935) expresa que algunas veces los pliegues de la mucosa cloacal de la hembra simulan a aquellos de macho, no pudiéndose, al primer golpe de vista, determinar su sexo, aconsejándose, en este caso, provocar la inversión parcial del pliegue más externo de la manera descripta.

La operación de referencia es necesario realizarla con mucho cuidado debido a que en el caso de ejercerse una presión excesiva puede provocarse la rotura de la "bolsa de la yema" o de la vesícula biliar.

La fuente de luz más conveniente para trabajar es, según Voitellier (1935), la del sol, pero como reconoce que se está obligado

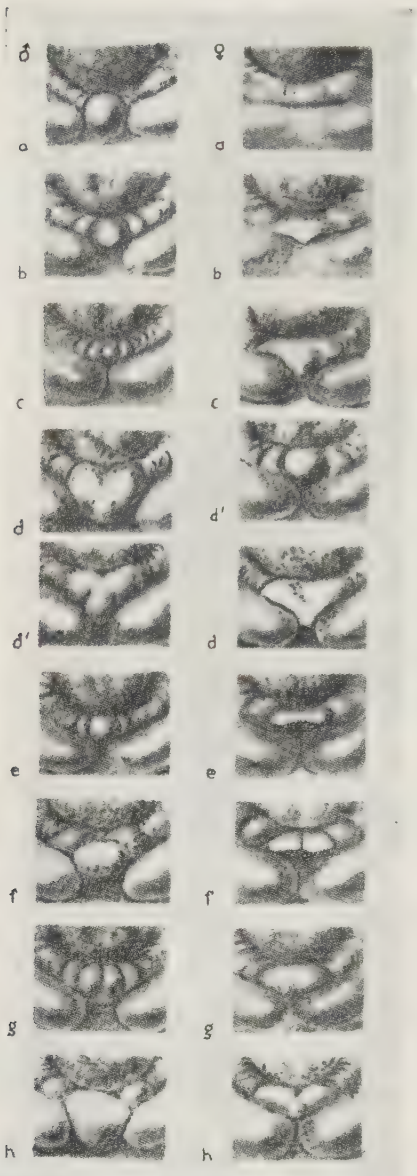


Fig. 7. — Tipos de eminencias genitales (Según T. H. Canfield)

a hacer determinaciones durante todo el año y bajo distintas condiciones, recomienda la lámpara eléctrica y el empleo de un reflector, colocado en la frente del operador, como el usado por los médicos, denominado espejo frontal.

Gibbs (1935) considera igualmente satisfactoria la luz artificial, aconsejando el uso de una lámpara de 200 W con una pantalla reflectora, e indica la conveniencia de colocarla por debajo de la vista del operador. Canfield (1940) recomienda que esa fuente de luz sea de bulbo azul.

Masui y Hashimoto (1933) manifiestan que si se tienen en cuenta las dimensiones posibles de la protuberancia, se podrían establecer seis clases de eminencias en los machos y tres o cuatro en las hembras, pero según Voitellier (1935) se reducirían a tres o cuatro para los machos y dos para las hembras, pues, como lógicamente expresa, se necesita un gran ejercicio visual para apreciar tamaños tan pequeños, que oscilan entre los límites de 0,5 a 1 mm.

Blount (1945) indica igualmente tres tipos de eminencias para los machos y tres para las hembras.

Los estudios realizados al respecto por Canfield (1940, 1941)

están basados en la consideración no sólo de las dimensiones de la protuberancia sino también en su forma, mostrando las ilustraciones de la figura 7 los distintos tipos encontrados, cuya descripción, según dicho investigador, es la siguiente:

Machos

"Tipo *a* y *b*: típicos del macho, fácilmente distinguible. La redondez de la base y forma de la línea externa son de particular importancia; tipo *a* representa el tamaño más grande, *b* el mediano.

"Tipo *c*: eminencia pequeña, redonda, en forma de cúpula, fácilmente observable. Por falta de otros rasgos distinguibles puede ser a veces clasificada como hembra. La característica importante la constituye el pliegue, completamente redondo en el campo.

"Tipo *d* y *d'*: corresponde a la misma eminencia bajo diferentes presiones. El *d*, con forma más o menos de corazón, incluye los cuerpos redondos, vagamente definidos, debido a que ejerce una presión intensa, volviendo muy vagos los rasgos determinantes del sexo. El tipo *d'* corresponde a una presión menor, tomando la mucosa una posición más natural.

"Tipo *e*: fácilmente confundible como de hembra, excepto la redondez general de su contorno. Rasgos que pueden inducir a error son la tendencia de la superficie dorsal y ventral de la eminencia de ser aplanada hacia afuera y de pequeñez más pronunciada.

"Tipo *f*: es una forma modificada, intermedia entre *e* y *g*. El rasgo que determina su clasificación como macho es la redondez de la protuberancia.

"Tipo *g*: la eminencia presenta una hendidura vertical que puede ser ligera o profundamente marcada. Su clasificación como macho se debe a que la superficie es en la base predominantemente redonda.

"Tipo *h*: ha sido modificado por asemejarse estrechamente al tipo observado con más frecuencia. Esta gran protuberancia tiene numerosas ligeras variaciones en la forma de su contorno.

HEMBRAS

"Tipo *a*: típico de la hembra (ideal), completa ausencia de la eminencia.

"Tipo *b*: presenta la apariencia de una pequeña "v" formando pliegue, mientras las terminaciones laterales se continúan por la mucosa circundante.

"Tipo *c* y *c'*: bajo presiones diferentes se hacen confundibles con las del macho. El tipo *c* muestra como la eminencia aparece primero; su terminación más baja la confunde con la del otro sexo, aunque el límite de la superficie dorsal no es nítidamente definido. Comprimiendo la región de manera más profunda se observa el tipo *c'*, similar a algunos de los machos ilustrados en *a*, *b*, *e* y *g*, aunque puede ser más pequeña o más grande. El rasgo que la distingue como hembra es su efecto sobresaliente.

"Tipo *e*: variedad de eminencia que es hendida en la línea media. Puede llegar a ser confundida con el tipo macho *g*. La superficie más o menos plana en la parte dorsal y ventral caracteriza a la de la hembra en contraste con la del macho que, en esas secciones, tiende a ser redonda.

"Tipo *g*: protuberancia pequeña, ligeramente redondeada, situada a la izquierda de la línea media, insinuada hacia afuera y abajo, fácilmente clasificada como de macho".

Canfield (1941) ha estudiado sobre un total de 10.000 polluelos Leghorn Blanco la frecuencia con que se repiten los tipos básicos descriptos, reuniendo los resultados siguientes:

Machos: tipo *a* y *b*, 64,32 %; *c*, 7,85 %; *d* y *d'*, 0,58 %; *e* y *f*, 20,53 %; *g*, 3,28 %; *h*, 3,41 %.

Hembras: tipo *a* y *b*, 57,22 %; *c*, *c'* y *d*, 16,98 %; *e* y *f*, 24,52 %; *g* y *h*, 1,27 %.

Masui y Hashimoto (1933), Jull (1934), Gibbs (1935), Van der Merwe (1935), Montemayor (1936) y otros investigadores han expresado que la edad más favorable para efectuar la determinación del sexo en el pollito es alrededor de las doce horas de su nacimiento, pues se considera, biológicamente, que a esa edad la protuberan-

cia genital estará bien desarrollada. En el caso de irse dejando pasar el tiempo el porcentaje de error aumenta, y aún más con el pasar de los días, así a la semana de haber nacido es imposible identificar los sexos como una consecuencia de las irregularidades experimentadas por la eminencia en su tamaño.

La evolución alcanzada por este método indujo al Departamento de Agricultura de Australia a preparar técnicos especializados en la determinación del sexo, efectuando la entrega de certificados co-

Department of Agriculture

SOUTH AUSTRALIA

Chick-Sexing Certificate

This is to certify that

.....

was examined in Chick-Sexing on ..... 19 ..
by the Department of Agriculture, South Australia,
and sexed ..... chicks in ..... minutes with an
accuracy of ..... per cent., and has qualified for
a ..... Certificate.

Chief Poultry Adviser — Director of Agriculture

Certificate No. ..... 19 .....

Fig. 8. — Facsímil del Certificado de Competencia como Sexador que otorga el Departamento de Agricultura de Australia del Sur. (Según C. F. Anderson)

mo el reproducido en la figura 8, estableciéndose, según Anderson (1936), una clasificación en categorías de acuerdo a las condiciones siguientes:

"(*a*) *Certificado especial:* A aquellos que son capaces de determinar el sexo de 300 pollitos en 45 minutos, con una seguridad del 98 %, sin causar muertes o daños;

"(*b*) *Certificado de primera clase:* A aquellos que separan el sexo de 200 pollitos en 30 minutos, con una seguridad del 95 %, sin causar muertes o daños;

"(c) *Certificado de segunda clase:* A aquellos que separan el sexo de 100 pollitos en 20 minutos con una seguridad del 90 %. En los casos en que se mata un animal o se daña a más de tres son descalificados".

2. INTERNA.

La determinación morfológica interna del sexo ha sido realizada histológicamente, según Romanoff (1933), por Firket al haber demostrado que las gónadas de los pollitos se originan en el cuarto día de su desarrollo embrionario, siendo posible establecer después del séptimo día si corresponde a un macho o hembra.

Romanoff (1933) ha efectuado sus investigaciones en pollitos recién nacidos en los que sus glándulas sexuales están bien desarrolladas, observando que las mismas tienen las dimensiones promedio siguientes:

	Largo	Ancho
Testículos.	0,465 cm	0,168 cm
Ovario izquierdo.....	0,620 »	0,313 »

Igualmente, ha llegado a comprobarse que la longitud de intestinos, peso de molleja y corazón y tamaño de la yema no absorbida es mayor en machos que en hembras, excepto en lo que respecta al largo de los ciegos y peso de hígado, donde sucede lo contrario.

Blount (1945) ha establecido de manera clara y precisa las normas a seguirse para que cualquier persona, joven o de edad, pueda aprender dicho método de sexado, que son las siguientes:

"1º, Aprender teóricamente el método en cualquier libro;

"2º, Practicarlo inmediatamente en algunos pollitos. Si bien no es requerida una cantidad especial, un lote de alrededor de 60 dará la oportunidad de practicar la próxima lección;

"3º, Tomando cada grupo de pollitos por turno, por ejemplo pollos y pollas, mate algunos o todos y compare su verdadero sexo con aquel del juzgamiento;

"4º, Repita las lecciones 2ª y 3ª tan frecuentemente como sea posible y en gran cantidad de pollitos. Si está en buena posición económica y puede comprar pollitos BB machos a bajo costo hágalo preferiblemente del mismo criador como así tam-

bien con los de su propia granja, debido a que entre ellos habrá algunos con eminencias genitales no usuales los cuales pueden ser estudiados con cuidado. Es de valor que se tome nota sobre su forma, posición, lustre, facilidad de distorsión, elasticidad y color, debido a que esos puntos pueden ser útiles en la determinación posterior de otros pollitos;

"5º, Después se procede a sexar los pollitos en tres clases: machos, hembras y dudosos. Sacrifíquelos inmediatamente y compare el diagnóstico con el sexo verdadero. Si ha sido aprendido se estará entonces en condiciones de sexar los pollitos".

A pesar del significativo aporte que este método de determinación del sexo ha constituído para gran parte de la industria avícola del mundo, veinticinco años después, o sea en 1950, otro técnico japonés, el señor Takeo Kizawa, dio a conocer como resultado de prolongados y pacientes ensayos un aparato destinado a idéntico propósito y que no sólo era aplicable en los pollitos sino también en patitos y pavitos.

Si bien a la época indicada fue ya conocido en el Japón, su difusión en el mundo occidental se logró en el año 1951, en París, con motivo de realizarse el Congreso Mundial de Avicultura y bajo el patrocinio del Ministerio de Agricultura y Forestal del Gobierno Japonés, es decir, se dio a conocer el aparato pero no así su manejo por carecerse en esa oportunidad de un experto en su uso, demostración que recién se concretó meses después, en ese mismo año, en Londres, con motivo de un certamen ganadero.

La aceptación lograda por este aparato dio origen a que en distintos países se abocaran a su fabricación sobre la base de principios que, en su fundamento, son prácticamente similares, constituídos en síntesis por:

1º Un sistema óptico graduable, que asegure una observación ampliada del objeto a examinarse con el mínimo de cansancio visual;

2º Una fuente de luz que provea una iluminación brillante, sin deslumbramiento, refracciones, etc. que puedan dañar la vista;

3º Un dispositivo mecánico que a la vez que asegure una óptima fijación del rectoscopio permita su fácil y rápido intercambio;

4º Que el aparato todo haya sido bien delineado y balanceado para permitir trabajar sin esfuerzo durante horas.

El dibujo esquemático de la figura 9 muestra las características estructurales del aparato de Kizawa que, según marcas, la fuente de

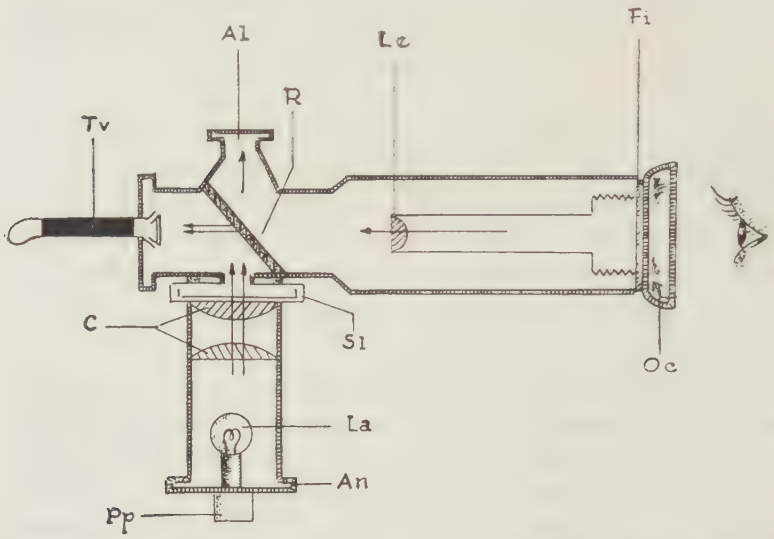


Fig. 9. — Características estructurales del aparato sexador de Kizawa: Oc, ocular graduable; Fi, filtro; Le, lente; Al, absorbedor de luz; R, reflector (semitransparente Mirror); Tv, tubo de vidrio o plástico (rectoscopio); Sl, selector de luz; C, condensador; La, lámpara de 6 ó 12 V.; An, anillo para ajustar la lámpara; Pp, protector del portalámpara. (Original).

iluminación la constituye una lamparilla de 6 ó 12 V. alimentada ya sea directamente por una batería de dichas capacidades o sino indirectamente por una corriente alternada de 110/230 V. reducida mediante transformador y graduación de luminosidad con un reóstato.

La organización del trabajo es aproximadamente la misma que para el método cloacal; sin embargo es muy importante tener en cuenta lo siguiente:

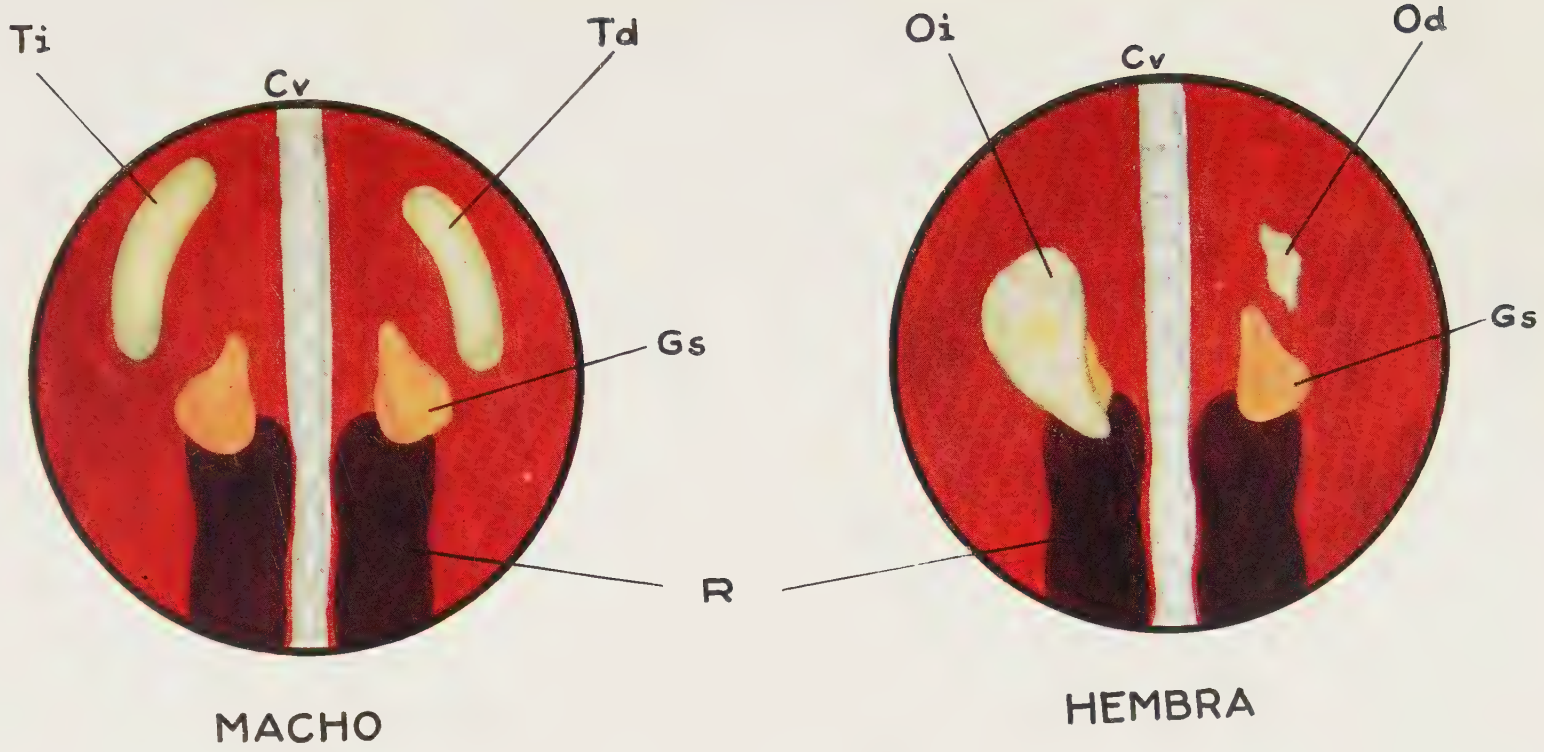


Fig. 10. — Ubicación de los órganos sexuales. *Macho* : Ti, testículo izquierdo ; Td, testículo derecho ; R, riñón ; Gs, glandula suprarrenal. *Hembra* : Oi, ovario izquierdo ; Od, ovario derecho (atrofiado) ; R, riñón ; Gs, glándula suprarrenal ; Cv, columna vertebral. (Original)

1º Que la caja que contiene los elementos de control al que está conectado el aparato debe ubicarse cerca del operador, pero de manera tal que no dificulte o moleste durante el procesamiento;

2º Que la mesa de trabajo y asiento que utilice el operador posean una altura conveniente para asegurar una adecuada y cómoda posición de los brazos del operador y del aparato respecto a la vista del mismo, a fin de evitar que éste tenga que adoptar posturas inadecuadas o deba curvar excesivamente su cuerpo, factores todos ellos determinantes de un cansancio prematuro.

El manejo del polluelo se inicia con su contención, que es similar a la utilizada en el método del Dr. Masui; luego, se procede a la evacuación del contenido cloacal ejerciéndose con el pulgar de la mano izquierda una ligera presión del abdomen, por debajo de la región anal, o sino, aún mejor, algo lateralmente respecto a su línea media. La expulsión de dichas heces determina que el ano queda ligeramente abierto y húmedo facilitando la posterior introducción del tubo del sexador, operación que siempre se debe efectuar desplazando el pollito hacia el aparato, así como evitar mover el instrumento hacia abajo para poder lograr insertar el rectoscopio dentro del animal, dado que un desplazamiento brusco del mismo puede provocar la rotura del intestino, accidente que conduce a una muerte inevitable.

La figura 10 muestra la ubicación de las glándulas sexuales con respecto a la columna vertebral, riñones y glándulas suprarrenales. Los testículos —gónadas masculinas—, existentes en número de dos, son de color blanco-cremoso o blanco-amarillento, tienen una forma de pequeña salchicha y están ubicados a cada lado del plano medial del cuerpo y próximos a cada glándula suprarrenal, órgano piriforme de color anaranjado.

Los ovarios —gónadas femeninas— si bien existen en número de dos, el izquierdo es el único bien desarrollado, normal, de color blanco-opalescente que al operador se presenta en forma aparentemente triangular debido a que parte del mismo queda, respecto al campo de observación, situado por detrás de la glándula suprarrenal, a que se ha hecho mención precedentemente; en cuanto al ovario

derecho está atrofiado, siendo por lo tanto pequeño, de contornos y forma irregular, el que no puede ser confundible con el testículo, por cuyo motivo lo aconsejable es efectuar la observación sobre el sector derecho.

Si bien es la práctica la que da la habilidad necesaria para la rá-

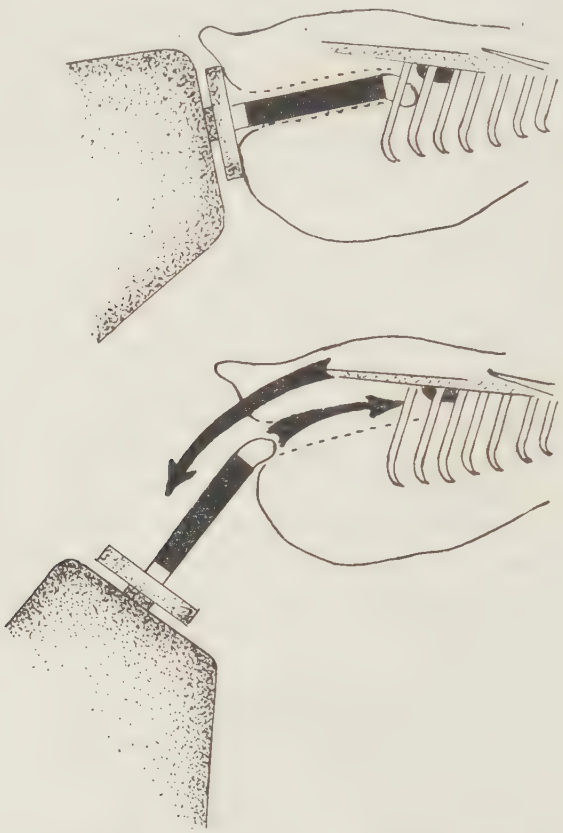


Fig. 11. — Desplazamiento y ubicación correcta del rectoscopio en el polluelo (Original)

pida localización de dicho sector, asiento de las glándulas sexuales, la introducción del rectoscopio debe efectuarse según lo demuestra la figura 11, que al operador principiante hace posible en un comienzo ver y utilizar como guía a la columna vertebral, pero luego escapa a su observación cuando el órgano sexual queda dentro del campo visual.

No obstante lo expresado, en los primeros intentos de determinación del sexo con este aparato se hace necesario realizar un ligero movimiento transversal del polluelo a fin de ubicar a las gónadas. Los fabricantes de estos sexadores aconsejan, y la práctica ha confirmado, la conveniencia de conservar los dos ojos abiertos durante el proceso de examen, con lo cual se contribuye a evitar la fatiga visual prematura, representada por pesadez de la cabeza, congestión de los párpados, ligero mareo, etc.

De acuerdo a un estudio conducido en Japón a fin de determinar la velocidad de sexado con este método, utilizando en dicha prueba y en un solo período de sexado comercial a 100 operadores, se lograron los resultados siguientes:

1.000	a	1.100	pollitos	por	hora	.....	4	%	de	los operadores
900	a	1.000	»	»	»	.....	6	»	»	» »
800	a	900	»	»	»	.....	10	»	»	» »
700	a	800	»	»	»	.....	50	»	»	» »
600	a	700	»	»	»	.....	20	»	»	» »
500	a	600	»	»	»	.....	10	»	»	» »

La primer escuela de sexado de pollitos mediante el método de Kizawa se instaló en mayo de 1951 por intermedio de la Asociación Japonesa de Sexado de Pollitos, situada en Nagoya, Japón.

En los EE. UU. de Norte América se ha difundido también su enseñanza mediante escuelas móviles en las que rigen los honorarios siguientes:

Primer semana.....	100 dólares
Segunda semana.....	65 »
Tercer semana.....	50 »

b) Por diferenciación fisiológica.

El estudio de la herencia de ciertos caracteres fisiológicos, según lo expresado en el Capítulo II, ha inducido a algunos investigadores a considerar las posibilidades de determinar el sexo en los pollitos recién nacidos sobre la base del dimorfismo existente en su emplume, es decir, efectuar su diferenciación de acuerdo a la observación del mayor o menor desarrollo presentado por las plumas de ciertas regiones del cuerpo del ave, principalmente de las primarias y secundarias de las alas.

Al hacer referencia a las características genéticas del Leghorn

Blanco se ha expresado que en este dimorfismo la hembra tiene un emplumado más rápido que el macho, y que todos los animales de esta raza lo son respecto de aquellas no mediterráneas, siendo el emplume lento un carácter dominante, ligado al sexo.

Warren (1930, 1946) ha realizado interesantes estudios sobre el particular en la Estación Experimental de Agricultura de Kansas, EE. UU. de Norte América, recurriendo al cruzamiento de machos Leghorn Blanco con hembras Rhode Island Colorada y Plymouth Rock Barrada; separados los sexos sobre dicha base logró en el apareamiento con ambos grupos de hembras una seguridad entre 92 y 95 por ciento.

Una práctica de verificar si los pollitos ya clasificados son efectivamente de ese sexo es la observación de la edad en que se produce el emplumado de la cola, dado que en los que es temprano las plumas aparecen entre los 6 y 8 días de su nacimiento, mientras que en los lentos no es observable antes de los 20 días.

Mac Ilraith y Pettit (1940) manifiestan que desde los 10 a los 14 días de edad hay apreciable diferencia en el largo de las plumas principales de la cola; además, en ese momento puede compararse la longitud de las primarias con las secundarias del ala, habiéndose comprobado que en el macho las primeras están más desarrolladas que las segundas, en cambio en la hembra son prácticamente iguales, dando la apariencia de un solo abanico.

El peso del pollito constituye un carácter fisiológico estudiado en forma extensa ante la posible relación que pudiera tener con una diferencia sexual, pero cuyos resultados han determinado opiniones divergentes.

Jull (1924), Jull y Quinn (1924, 1925), Jull y Heywang (1930) y otros investigadores constituyen un nutrido grupo que ha encarado su estudio de manera profunda, cuyas conclusiones coinciden en afirmar, de manera general, que no hay diferencia significativa entre el peso de los huevos —sean de gallinas o pollas— que dan origen a machos o hembras, como tampoco entre los de estos en el momento de nacer. Igualmente se ha establecido que existe una falta de correlación entre el largo absoluto y relativo del huevo y el sexo de los polluelos nacidos de ellos.

No obstante lo expresado, Jourdain (1936) sostiene que los machos de un día de edad son más pesados que las hembras, hecho

que ha sido verificado por Munro y Klein (1940) al comprobar, en uno de los ensayos efectuados, que hubo una diferencia significativa en el peso de hermanos de distinto sexo, la que ha oscilado entre 0,6 y 1,8 por ciento, cuando el peso del cuerpo es expresado como un porcentaje del peso del huevo.

PARTE EXPERIMENTAL

A los fines de verificar el valor real de los distintos Métodos considerados de determinación del sexo se procedió al estudio comparativo de los mismos, cuya iniciación tuvo lugar en el año 1954 sobre material facilitado por la Granja Carrasilú, de la localidad de Loma Verde, Prov. de Buenos Aires, y el Centro de Experimenta-

CUADRO I

Valoración comparativa de distintos métodos de determinación del sexo en razas y variedades de plumaje blanco (Leghorn y Plymouth Rock)

Sexado		Verificado		% de exactitud	
M	H	M	H	M	H
Método inglés					
3607	3926	2610	2708	72,3	68,9
Por emplumado de alas					
3408	4125	2944	3241	68	78,3
Método cloacal					
3728	3805	3521	3498	95,7	92
Método de Kizawa					
3748	3785	3607	3564	96,3	94,2

ción y Didáctico de la Cátedra de Industrias de la Granja de la Facultad de Agronomía de La Plata, constituído por pollitos de las razas Leghorn Blanca y Plymouth Rock Blanca, tipos Blanco Dominante y Blanco Recesivo, que en número de 7.533 fueron examinados dentro de un período de 24 a 36 horas de nacidos, aplicando los distintos métodos de determinación de acuerdo al orden de ob-

servación siguiente: *a*) Método Inglés (empírico); *b*) Por emplume de las Alas; *c*) Método Cloacal; *d*) Método de Kizawa.

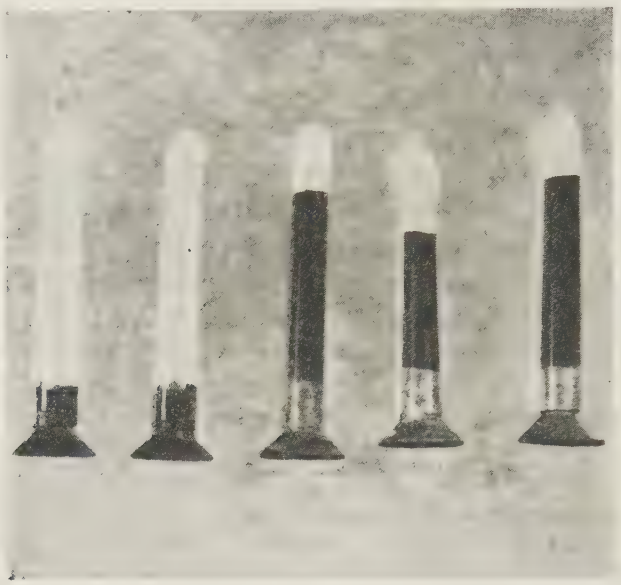


Fig. 12. — Tipos de rectoscopios usados en los sexadores de fabricación japonesa, norteamericana e inglesa. (Original)

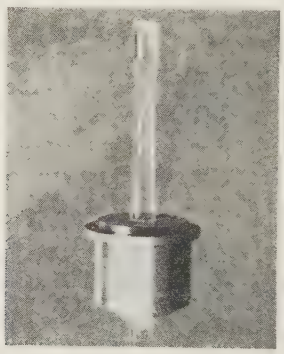


Fig. 13. — Rectoscopio correspondiente al sexador de fabricación española. (Original)

La verificación de los resultados se realizó en los ejemplares Leghorn a las cuatro semanas de edad y en los Plymouth Rock a las ocho semanas, sobre la base del examen de sus caracteres sexuales

externos (cabeza, cresta, barbillones, forma, etc.), o, en caso de muerte anterior a esas épocas, mediante la necropsia y observación

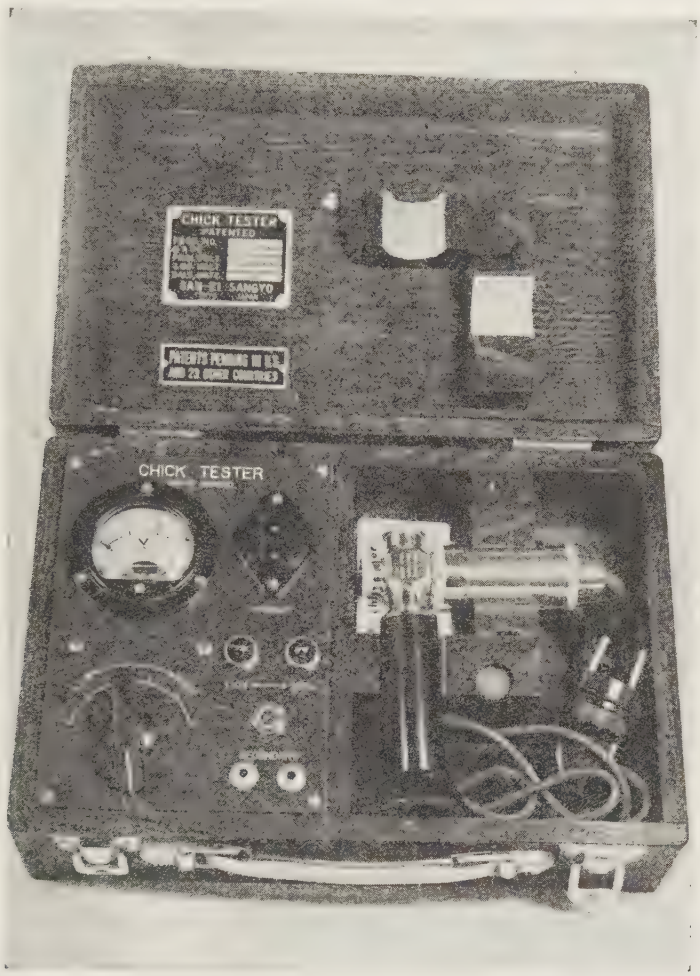


Fig. 14. — Equipo sexador de Kizawa. (Original)

de gónadas. Los valores logrados son los que se detallan en el Cuadro I.

El análisis de los resultados obtenidos demuestra que los Métodos Cloacal y de Kizawa son los de mayor exactitud al haberse efectuado las determinaciones con un promedio de seguridad del 93,8

CUADRO II

Estudio de la relación existente entre el peso de los pollitos BB y el sexo correspondiente

Plantel	Machos		Hembras	
	Cantidad	Peso en gr.	Cantidad	Peso en gr.
LEGHORN BLANCA				
Padre nº 107.240 / Madre nº 107.024	60	38-43	30	39-41
Padre nº 107.240 / Madre nº 107.235	10	38-39	30	38-40,5
Padre nº 107.241 / Madre nº 107.228	27	36,5-41	54	35,5-45
Padre nº 107.241 / Madre nº 143.595	12	39-46	18	37-49
PLYMOUTH ROCK BLANCA				
Padre nº 72.609 / Madre nº 52.935	26	36	19	36
Padre nº 72.609 / Madre nº 72.812	30	35,5	41	33,5-36
Padre nº 152.925 / Madre nº 72.807	17 40	37-38	23	34-36
Padre nº 152.925 / Madre nº 124.729		32-36	90	33-37

a) Método de Kizawa.....	95,2
b) Método Cloacal.....	93,8
c) Emplume de Alas.....	73,1
d) Método Inglés	70,6

y 95,2 %, respectivamente. Igualmente se significa que durante la realización de determinaciones de sexos por el último de los mencionados se emplearon aparatos de fabricación japonesa, norteamericana, inglesa, española y argentina que, como se expresara en un capítulo anterior, son todos similares en sus fundamentos, con excepción de que el sexador español posee un rectoscopio que no está constituído por un tubo sino por una varilla de material plástico, transparente, figuras 12 y 13.

Respecto a la determinación del sexo del pollito BB de acuerdo al grado de emplume de las alas nuestro ensayo ha registrado un

promedio de exactitud del 73,1 %, que descarta su recomendación de uso; además, ha sido posible observar que entre los caracteres tipos extremos aparecen otros intermedios que, aún, llegan a manifestarse uni-o-bilateralmente.

Independientemente del ensayo de referencia se procedió a comprobar si el peso del pollito recién nacido tendría alguna posibilidad aplicativa en la determinación del sexo, a cuyo fin se sometieron a pesaje, dentro de un lapso de 24 a 36 horas de su nacimiento, a todos aquellos provenientes de planteles de "pedigree" de las razas anteriormente mencionadas e individualizados mediante su anillo de ala, y en los que "a posteriori" se verificó su condición de macho o hembra en la oportunidad y manera descripta. El Cuadro II reune los resultados obtenidos demostrativos de que no existe ninguna diferencia significativa entre el peso de las pollitas y pollitos BB ya sean hermanos enteros o medio hermanos.

Resumen. — 1º Los ensayos comparativos de determinación del sexo efectuados en pollitos BB de razas y variedades de plumaje blanco (Leghorn y Plymouth Rock), mediante el empleo de distintos métodos, han demostrado la seguridad promedio de sexado siguiente:

a) Método de Kizawa	95,2	por ciento
b) Método cloacal	93,8	„ „
c) Emplume de alas	73,1	„ „
d) Método inglés	70,6	„ „

2º Los controles de peso efectuados en polluelos de 24 a 36 horas de nacidos demuestran que no existe ninguna diferencia significativa entre los que corresponden a machos y hembras, debiendo ser descartado su empleo como posible método de determinación del sexo.

Summary.—(*Sex determinaction in baby chicks. Application on both white breed and varieties*). — 1º The comparative tests of sex determination made on both white breed and varieties of baby chicks (Leghorn and Plymouth Rock) demonstrated the following sex security average:

a) Kizawa's method	95,2	per cent
b) Anal's method	93,8	„ „
c) Wing's feather method	73,1	„ „
d) English method	70,6	„ „

2º Weight controls made on baby chicks between 24 and 36 hours after birth did not prove a significant difference either male or female; for this reason the weight control is not applicable on the sex determination.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, C. F. 1936. *Chick sexing. — J. Dept. Agr. S. Australia* 40 : 336/337.

BATESON, W. 1902. *Experiments with poultry. — Reports to Evol. Comm. of the Royal Soc.*, 1 : 87.

BLOUNT, W. P. 1945. *Sexing Day-Old Chicks.* 64 pp. illust. 2 ed. Poultry World Limited. London.

CANFIELD, T. H. 1940. *Sex determination of day-old chicks. — Poultry Sci.*, 19 : 235/238.

— 1941. *Sex determination of day-old chicks. II Type variations. — Poultry Sci.*, 20 : 327/328.

— 1944. *A technique for the sex determination of chicks. — Minnesota Agr. Expt. Sta.*, Misc. Report nº 3, 8 pp.

DUNN, L. C. 1923. *A method for distinguishing the sex of young chicks. — Connecticut (Storrs) Agr. Expt. Sta. Bull.*, 113 : 243 280.

— 1925. *The genetic relation of some shank colors of the domestic fowl. — Anat. Rec.*, 31 : 343.

GIBBS, CH. S. 1935. *Sexing baby chicks. — Poultry Sci.*, 13 : 208/211.

JAAP, R. G. and MORRIS, L. 1937. *Genetical differences in eight week weight and feathering. — Poultry Sci.*, 16 : 44.

JOURDAIN, W. L. 1936. *Comparison of growth in sexed and in unsexed pullets. — N. Z. Journ. Agric.*, 52 : 293/295.

JULL, M. A. 1924. *The relation of antecedent egg production to the sex ratio of the domestic fowl. — Journ. Agr. Research*, 28 : 199/224.

— 1934. *The deasibility of sex segregation in day-old chicks. — Poultry Sci.*, 13 : 250/254.

— 1940. *Poultry Breeding.* 1 tomo. Ed. John Wiley and Sons, New York, U. S. A.

— 1945. *Emplume rápido. — Rev. Mundo Avícola nº 88 :* 20.

JULL, M. A. and QUINN, J. P. 1924. *The shape and weight of eggs in relation to the sex of chicks in the domestic fowl. — Journ. Agr. Res.*, 29 : 195 202.

— 1925. *The relationship between the weight of eggs and the weight of chicks according to sex. — Journ. Agr. Res.*, 31 : 223/226.

MASUI, K. and HASHIMOTO, J. 1933. *Sexing baby chiks.* 91 pp. illus. Journal Printing Co. Ltd., Vancouver, B. C., Canadá.

MAC ILRAITH, J. J. and PETTIT, J. H. 1940. *Four methods of chick sexing. — Ontario Dept. Agr. Bull.*, 413 : 2/6.

MONTEMAYOR, M. R. 1936. *Sexing day-old chicks. — Philipp. J. Anim. Indust.*, 3 : 289/294.

MUNRO, S. S. and KOSIN, I. L. 1940. *The existence of a sex difference in the weight of day-old chicks with further data on the egg weight-chick weight relationship. — Scientific Agric.*, 20 : 586/591.

ROMANOFF, A. L. 1933. *Morphological study of differentiation of sex of chicks. — Poultry Sci.*, 12 : 305/309.

SILVA LEZAMA, A. 1944. *El sexo de los pollitos. — Rev. Mundo Avícola nº 73 :* 54.

THOMPSON, W. C. and BLACK, L. M. 1942. *The problem of distinguishing the sex of day-old chicks. — Circ. N. Jersey Agric. Expt. Sta.*, 433, 11 pp.

Voitellier, Ch. 1935. *Comment distinguer le sexe des poussins des leur naissance.* — *Rev. Zootech.*, 3 : 153/159.

Warren, D. C. 1930. *Cross-bred poultry.* — *Kansas Agr. Expt. Sta. Bull.*, 252 : 1/50.

— 1933. *Retarded feathering in the fowl.* — *Journ. Hered.*, 24 : 431.

INTERACCION NUCLEO CITOPLASMATICA EN LA HERENCIA DEL MAIZ [1]

Por LUIS B. MAZOTI [2]

En un trabajo anterior (Mazoti 1958) habíamos establecido que un genotipo de maíz (*Zea mays* L.) podía inducir (o quizá seleccionar), al cabo de varias generaciones, una variación citoplasmática heredable que afectaba al rendimiento. En la anterior investigación se utilizaba en un ensayo citoplasma de teosinte (*Euchlaena mexicana* Schrad.) sometido previamente a la acción de dos genotipos de maíz, comparando luego los efectos sobre el citoplasma, mediante cruzamientos recíprocos y ensayos comparativos de rendimiento de manera que todos los individuos en F_1 que intervenían en el ensayo tenían la misma constitución genética y sólo diferían por la *constitución genética a que con anterioridad había estado sometido el citoplasma.* La diferencia en rendimiento en grano debida a distintos orígenes núcleo citoplasmáticos fue del 12 % y altamente significativa.

En un segundo ensayo del trabajo anteriormente citado, se realizó la misma experiencia utilizando citoplasma de maíz en lugar de teosinte, siendo los genotipos los mismos utilizados en el primer ensayo. Las diferencias fueron también significativas pero el planeo experimental no fue tan preciso como en el caso anterior, por ello habíamos objetado que "para su confirmación se requería un planeo experimental semejante al del primer ensayo".

En el presente trabajo mediante un planeo experimental adecua-

[1] Publicación nº 66 del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina. Presentada a las Quintas Jornadas Argentinas de Botánica, Tucumán (1960).

[2] Ingeniero agrónomo. Subdirector interino del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina. Llavallol, F.N.G.R., Prov. Buenos Aires, Argentina.

do se confirman los resultados obtenidos, estableciéndose que uno de estos genotipos es un inductor de variaciones citoplasmáticas heredables o un seleccionador de plasmagenes (o plastogenes), cuando actúan sobre citoplasma de maíz en una medida aproximada como cuando actúan en citoplasma de teosinte. Estas diferencias no son sin embargo de la magnitud alcanzada al comparar el rendimiento entre citoplasmas de *Zea mays* y *Euchlaena mexicana* con iguales genotipos, establecidas en trabajos anteriores (Mazoti 1954, 1958).

MATERIAL UTILIZADO

Se utilizaron dos líneas de maíz "tester" o reactivos genéticos introducidos en el país por el ingeniero S. Horovitz en el año 1933. Estas líneas provenían de Cornell, EE. UU. y fueron conservadas aquí mediante endocría. El genotipo de una de estas líneas era el siguiente: A/A B/B C/C R/R Pl/Pl Pr/Pr; su fenotipo planta púrpura y aleurona púrpura; a esta línea la denominaremos "A" para facilitar la redacción. El genotipo de la otra línea a/a b/b C/C r/r pl/pl gl/gl ij/ij y su fenotipo: planta verde aleurona incolora, plántula brillante y planta variegada; a esta línea la denominaremos "B".

METODO

Entre las líneas "A" y "B" se efectuaron cinco cruzamientos recíprocos entre plantas, de manera que la planta utilizada como madre que transportaba el citoplasma [1] sometido a la acción genética de la línea "A" recibía polen de la otra planta de la línea "B" y recíprocamente.

Las F_1 de los cruzamientos recíprocos se sembraron en surcos de 49 granos (a una distancia de 0,25 m entre granos y 0,80 m entre surcos) de manera que cada planta perteneciente a un cruzamiento ($A \times B$) estaba apareada con otra planta correspondiente a su cruzamiento recíproco ($B \times A$).

Fueron descartadas las plantas que carecían de plantas vecinas o

[1] El citoplasma es transmitido por la planta madre en el maíz. Nosotros hemos probado que ciertas condiciones citoplasmáticas no se transmiten por el polen después de nueve retrocruzas (Mazoti, 1958).

que habían sufrido quebradura del tallo antes de la maduración del grano.

La siembra se hizo en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina. Llavallol, Argentina, el 30 de octubre de 1958 y la cosecha se realizó el 30 de marzo de 1959.

Se determinó la humedad del grano utilizando una muestra proveniente de 35 espigas resultando 14,6 % para la muestra de "A" × "B" y de 14,7 % para la muestra de "B" × "A".

RESULTADOS

En el cuadro 1 se indican en la misma línea los rendimientos en gramos (granos) por plantas apareadas provenientes de cruzamientos recíprocos ("B" × "A") y ("A" × "B").

En el gráfico 1 se exponen las curvas de rendimiento de ambos cruzamientos recíprocos con sus respectivas medias.

Las pruebas estadísticas de significación para comparar el rendimiento en grano de ("A" × "B") versus ("B" × "A") se realizaron en dos formas:

P_1) Considerando las plantas apareadas de distintos "items". En este caso la variancia se determinó mediante las diferencias entre plantas vecinas de distinto "item" (ver cuadro 2).

P_2) Sin considerar, como en el caso anterior, la ubicación de las plantas. La variancia se determinó mediante la suma de ambas variancias de cada uno de los items (ver cuadro 3).

Los símbolos utilizados en ambos cuadros 1 y 2, son los empleados por Mather (1951).

Ambas formas de realizar la prueba de significación de las diferencias de rendimiento entre cruzamientos recíprocos, resultan altamente significativas; considerando que el material utilizado en los cruzamientos pertenece a líneas de alto grado de homocigosis descartamos fenómenos de viabilidad gamética, llegando a la conclusión que el citoplasma es el responsable de las diferencias de rendimiento, es decir, nos hallamos en presencia de un citoplasma diferenciado que afecta en forma significativa al rendimiento. Esta diferenciación citoplasmática ha sido condicionada probablemente por determinados genotipos en anteriores generaciones.

Podemos decir en síntesis que el genotipo es capaz de diferen-

CUADRO 1

Rendimiento en gramos (grano) de plantas apareadas provenientes de cruzamientos recíprocos

B×A x	A×B x′	B×A x	A×B x	B×A x	A×B x′	B×A x	A×B x′
89	86	84	75	51	70	129	98
72	57	54	25	60	96	123	67
53	47	108	20	46	31	93	103
74	53	89	91	43	26	76	94
72	56	81	57	68	27	74	93
67	24	40	41	44	38	72	43
75	39	88	65	88	38	82	93
61	50	75	47	47	41	42	76
71	34	78	25	88	48	54	28
67	18	53	62	76	91	11	69
27	39	39	47	53	51	65	63
56	10	108	64	67	68	86	46
34	54	53	21	63	28	88	61
55	67	53	29	79	21	32	62
69	43	84	74	90	13	47	15
94	103	52	53	106	114	62	50
93	91	34	56	90	78	56	47
45	70	42	98	109	88	86	46
03	60	70	52	82	9	39	26
50	60	57	46	97	41	83	48
27	75	94	136	82	59	24	29
75	44	100	61	37	55	47	53
38	71	54	46	30	56	38	43
24	79	31	25	45	48	46	38
75	66	40	75	33	72	50	99
51	62	62	44	38	21	83	56
97	37	57	38	19	46	84	66
103	76	53	42	47	49	56	68
133	17	21	34	30	31	79	73
146	55	62	55	39	60	23	86
91	92	84	12	68	44	28	20
54	55	61	42	79	46	34	38
67	75	40	89	67	64	30	52
58	57	116	106	64	44	54	28
60	48	102	105	118	52	30	36
51	53	83	91	136	17	21	33
46	35	41	25	101	132	43	32
85	44	73	53	50	21	33	59
59	70	47	55	16	97	29	36
90	39	60	38	34	66	57	79
105	37	60	76	74	27	35	19
78	69	65	57	33	19	43	37
119	40	34	71	12	48	31	33
44	48	85	90	99	44	100	38
90	47	92	33	40	69	105	88
145	73	57	64	58	43	76	85
89	117	79	42	71	23	87	77
134	113	51	74	62	64	75	51
89	87	83	17	100	57	54	65
7	46	109	110	78	36	54	46
20	73	94	121	87	14	56	58
101	52	60	53	67	51	65	74
44	38	45	63	70	49	60	50
36	23					79	53
						82	56
						35	41

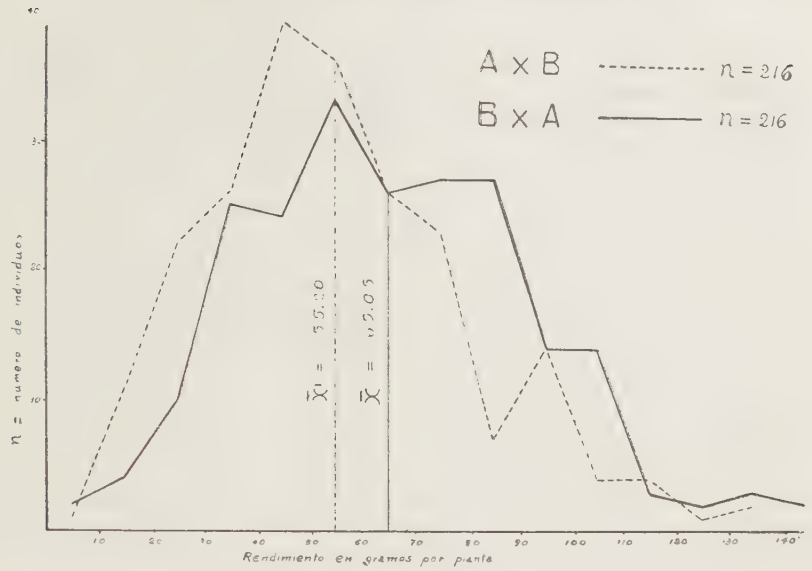


Gráfico 1. — Influencia núcleo-citoplasmática en la herencia de un carácter cuantitativo. Rendimiento

CUADRO 2

Pruebas de significación sobre los rendimientos de A × B versus B × A considerando la ubicación de las plantas

$$n = 216$$
$$S(d) = 2122$$
$$\bar{d} = 9.32$$
$$S(d^2) = 246951$$
$$1\ n\ S^2(d) = 20846$$
$$S(d - \bar{d})^2 = 226105$$
$$Vd = 1.051$$
$$Vd = 4.86$$
$$Sd = 2.20$$
$$t = 4.46 \qquad N = 215 \qquad P < 0.01$$

ciar al citoplasma a través de procesos filogenéticos como ontogénicos y su irreversibilidad en un nivel de diferenciación dependerá del genotipo empleado.

En el capítulo de las discusiones consideramos la hipótesis de este fenómeno de variación de inclusiones citoplasmáticas acompañado de un proceso de selección intraorgánica de dichas inclusiones.

CUADRO 3

Prueba de significación sobre los rendimientos de A × B versus B × A sin considerar la ubicación de las plantas

(« B » × « A »)	(« B » × « A »)
$\bar{x} = 65.05$	$\bar{x'} = 55.22$
$S(x) = 14052$	$S(x') = 11.929$
$S(x)^2 = 1.077.302$	$S(x)^2 = 792.405$
$1/n\ S^2(x) = 914.160$	$1/n\ S^2(x') = 658.801$
$S(x - \bar{x})^2 = 163.142$	$S(x' - \bar{x'})^2 = 133.602$
$Vx = 758$	$Vx' = 621$

$$V\,x - x' = 1.379$$

$$V\,x + x' = 6,38$$

$$S\,\overline{x + x'} = 2,52$$

$t = 3.88$ $\quad N = 430$ $\quad P < 0,01$

DISCUSION

El mecanismo responsable de las diferencias significativas de rendimiento entre los anteriores cruzamientos recíprocos, no ha sido establecido.

Podemos suponer que las diferencias en rendimiento entre los cruzamientos recíprocos provienen de citoplasmas diferenciados en épocas remotas, puesto que los orígenes del citoplasma de ambas líneas habrá que indagarlo en los EE. UU.; la línea "A" AA BB CC RR Pr Pr Pl Pl dominante múltiple, posiblemente corresponda al pedigree 1.877 del doctor Randolph, antes del año 1934. El pedigree "B" aa bb CC rr gl gl ij ij proviene de dos pedigrees designados F-5.006 y S-877, este último usado como planta femenina. Quizá la S corresponda a la inicial del doctor Singleton (originalmente este pedigree acusaba la presencia del gen A y en el transcurso de su conservación mutó a recesivo a). Existe pues la posibilidad que ambas líneas contengan citoplasmas originalmente diferenciados y la inducción de la diferenciación citoplasmática no se deba a los genotipos en cuestión. Sin embargo, si consideramos una experiencia análoga (Mazoti 1958), realizada con las mismas líneas pero incorporadas a un citoplasma de teosinte originado de una planta (origen unicelular) observamos que los resultados obtenidos son semejantes a los del presente ensayo. lo que indica que

una variación citoplasmática heredable por inducción genotípica, puede ser el mecanismo responsable en ambos casos.

Otros hallazgos que confirmarían la anterior hipótesis de variaciones citoplasmáticas heredables inducidas por el genotipo, son los establecidos por Rhoades 1943, Mazoti 1945 [1]. El hallazgo consistía en la inducción de plástidos o proplástidos, por efectos del gen ij, incapaces de sintetizar clorofila aunque se hallen en constituciones genéticas normales en la generación siguiente. En un trabajo anterior (Mazoti 1952-1954) habíamos probado que esa variación citoplasmática heredable inducida por el gen ij revierte a normal en presencia del gen R. Este no es un fenómeno de expresión débil del carácter ij debido a la presencia del gen R como se indica en Emerson et al. (1935). Al cruzar la línea "B" ij/ij r/r por Ij/Ij r/r (r-tester) hallamos en la F_1 el 3 % de plántulas albinas y al cruzar la línea anterior "B" ij/ij r/r por la línea "A" Ij/Ij R/R múltiple dominante, no hallamos en 7.000 granos en F_1 ninguna plántula albina; podemos suponer sin embargo hasta este momento de la experiencia que los plástidos modificados de la línea ij/ij persisten pero se expresan normalmente por sustancias complementarias sintetizadas por el par de genes R/r. Esta hipótesis puede descartarse si volvemos a ubicar el citoplasma de la F_1: Ij/ij R/r en genotipo r/r (r-tester) y esto es lo que hemos realizado en un trabajo anteriormente citado (Mazoti 1954); en el mismo efectuamos 257 cruzamientos entre plantas F_1 (ij/Ij R/r) por IJ/Ij r/r (r-tester), analizando más de 10.000 plantas todas ellas normales tanto para albinismo como para variegadas. Estos trabajos nos pueden dar una base más sólida para interpretar las causas del mayor rendimiento del citoplasma que transportaba el par de genes ij/ij. La hipótesis sería que la línea "B" ij/ij además de los plástidos necesarios para la fotosíntesis, llevaría los plástidos o proplástidos no desarrollados. Quizá estos últimos no

[1] Estos trabajos discrepan en que Rhoades halla con frecuencia plantas variegadas tipo ij/ij "iojap", además de las albinas, en el cruzamiento del genotipo ij/ij × normal, y Mazoti halla albinas y excepcionalmente variegadas.

Quizá ello dependa del material utilizado. La línea "B" que empleamos, portadora del genotipo ij/ij fue introducida en el país en 1933-34 por el ingeniero agrónomo S. Horovitz; provenía de Cornell, EE. UU., y se originó exclusivamente de dos líneas designadas S-877 y F-5.006.

competirían en el desarrollo ya sea en calidad o cantidad con los plástidos normales, pero al efectuar el cruzamiento con la línea "A" restauradora de plástidos se sumarían a estos, por su reversión a la normalidad, los plástidos o proplástidos no desarrollados, cumpliendo la planta sus funciones de mejor manera que las plantas del cruzamiento recíproco.

Si bien esta hipótesis se apoya en que las líneas utilizadas en esta experiencia son las mismas que las analizadas como inductoras de variaciones plastogénicas, tenemos nuestras dudas sobre la exactitud en la interpretación del mecanismo inductor de las diferencias citoplasmáticas, puesto que en un trabajo anterior (Mazoti 1950, 1954) habíamos probado que el gen ij/ij no se expresa en el citoplasma de teosinte, es decir, no surgen plástidos incapaces de sintetizar clorofila; sin embargo el cruzamiento recíproco con este citoplasma y con los mismos genotipos anteriores también acusa diferencias significativas en el rendimiento (Mazoti 1958). En este caso no podríamos atribuir las diferencias de rendimiento a plástidos incapaces de sintetizar clorofila que revierten a normal. No obstante ello, quizá se trate de plástidos defectuosos que aunque sinteticen clorofila jueguen un papel semejante al atribuído a los proplástidos incapaces de sintetizar clorofila en la hipótesis anteriormente formulada. Los estudios continúan para aclarar estas dudas. Es interesante que determinados genotipos en citoplasmas anormales o defectuosos restauren la normalidad superando el rendimiento condicionado por citoplasmas normales, especialmente si en el caso de los híbridos comerciales de maíz cuando se utilizan restauradores de machos estériles citoplasmáticos, se produjese un fenómeno análogo.

Resumen. — Se determina en el maíz que en los procesos filogenéticos el genotipo es un inductor de diferenciaciones citoplasmáticas heredables que inciden sobre el rendimiento en grano.

La restauración o "normalización" de citoplasmas defectuosos por acción genotípica produce un aumento de rendimiento (en grano) con repecto a iguales genotipos, pero en citoplasmas originalmente normales.

Summary. — *Nucleo-cytoplasmic interaction in maize inheritance.* It was proved that in the phylogenetic process of maize, the genotype is an inductor of inheritable cytoplasmic differentiations which affect grain yielding.

The restoration or normalization of defective cytoplasm by means of genotypic action, produces an increase of yield in grain in relation to the same genotype but in originally normal cytoplasm.

BIBLIOGRAFIA

Emerson, R. A. et al. *A summary of linkage studies in Maize.* — Cornell Univ. Memoir., 180 : 21. 1935.

Mather, K. *Statistical analysis in biology.* — 4th. ed. Methuen and Co. Ltd. London, 1951.

Mazoti, L. B. *Contribución a la genética del maíz.* — Rev. Arg. de Agron. 12 (3): 174-202. 1945.

— *Nuevos hallazgos acerca de las unidades de la herencia, genes y plasmonios.* — Rev. Arg. de Agron. 17 (3) : 145-162. 1950.

— *Irreversibilidad relativa de la variación citoplasmática heredable inducida por el gen ij (variegado) del maíz.* — Rev. Arg. de Agron. 19 (1) : 35-38. 1952.

— *Caracteres citoplasmáticos heredables derivados del híbrido de Euchlaena por Zea.* — Rev. de Invest. Agríc. 8 (2) : 175-183. 1954.

— *Estudio sobre diferencias citoplasmáticas heredables entre « Zea mays » y « Euchlaena mexicana ».* — Rev. Arg. de Agron. 25 (1-2) : 12-44. 1958.

Rhoades, M. M. *Genetics induction of an inherited cytoplasmic difference.* — Proc. Nat. Acad. Sci. Wash., 29 : 327. 1943.

NOTAS VARIAS

ADICION Y CORRECCIONES A LAS ROYAS PARASITAS DE «BACCHARIS» [1]

Los doctores George B. Cummins (Arthur Herbarium) e Ivar Jörstad (Museo de Oslo), tuvieron la gentileza, que mucho valoro y agradezco, de hacerme notar que en mi trabajo sobre las royas de *Baccharis*, la especie nueva descripta como *Puccinia saltensis* Lindq. (1958), está antedatada por *P. saltensis* Cumm. (1956), lo que obliga a cambiarle de nombre. Por ello llamo a la citada entidad *Puccinia antensis* Lindq. nov. nom.

También quedó sin figurar *Puccinia enixa* Cummins, una especie de la cual no he visto el tipo, ni ningún otro ejemplar, por cuyo motivo transcribo la descripción técnica, que de ella hace el autor de la especie.

Puccinia enixa Cummins

Bull. Torrey Bot. Club 79 : 220, 1952.

Picnios epífilos escasos, más o menos globosos 170-200 μ diám., perifisos algo fasciculados.

Ecidios hipófilos anfígenos, subepidérmicos, amarillos, ceomoides, 0.2-0,4 mm diám., ecidiosporas oblongo-elipsoides, elipsoides o anchamente elipsoides 22-32 $\times$ 35-48μ, membrana hialina 3-4 μ de espesor a los lados y en el ápice 8-16 μ, prominentemente tuberculada, verrugas grandes, dispuestas irregularmente o en estrías, o formando columnas en el ápice.

[1] J. C. Lindquist, *Las royas parásitas de Baccharis*, Rev. Fac. Agronomía (3ª época) 34 (1) : 1-79. La Plata, 1958.

[2] Trabajo recibido para su publicación el 11 de marzo de 1960.

Uredosoros hipófilos esparcidos, amarillos, pulverulentos, redondeados, 0,1-0,3 mm de diámetro; uredosporas variables, elípticas, oblongas o piriformes (16) 18-24 × (26) 33-42 (46) μ, membrana hialina 1,5-2 μ de espesor a los lados y en el ápice hasta 3 μ, moderadamente equinulada, poros germinativos obscuros.

Teleutosoros semejantes a los uredosoros, pero compactos; teleutosporas generalmente oblongas o clavado-oblongas, redondeadas en ambas extremidades o adelgazadas abajo, ligeramente contraídas en el tabique, 27-33 (38) × (43) 50-68 μ, membrana hialina, lisa, 1 μ de espesor a los lados y arriba 8-12 μ, poro en la célula superior apical, en la inferior junto al tabique; pedicelo hialino, persistente, 10-15 × 40-82 μ. En estado de germinación.

Sobre hojas de *Baccharis* sp., Turrialba, Costa Rica, nov. 27 de 1949.

Como bien dice Cummins (*loc. cit.*) esta especie es vecina de *P. baccharis-spartea* Jacks. et Holw., diferenciándose de ella por el mayor tamaño de las ecidiosporas y teleutosporas, teniendo éstas la membrana mucho más engrosada en el ápice.

También el Dr. Jörstad me hace notar que *Puccinia incomposita* Jacks. et Holw. (1932) está preocupada por *P. incomposita* (Kern) Barth. (1938) y me sugiere cambiar el nombre a la primera, lo que gustoso hago, llamándola *Puccinia itatiayensis* Lindq., nov. nom. = *P. incomposita* Jacks. et Holw. (1932) non Barth. (1928).

Resumen. — Se cambian los nombres específicos de *Puccinia saltensis* Lindq. (1953) non Cummins (1956), por *P. antensis* Lindq. nov. nom. y de *Puccinia incomposita* Jacks. et Holw. (1932) non Barth. (1928) por *P. itatiayensis* Lindq. nov. nom. y se describe a *Puccinia enixa* Cummins, que se había omitido en el trabajo sobre las royas parásitas de *Baccharis*.

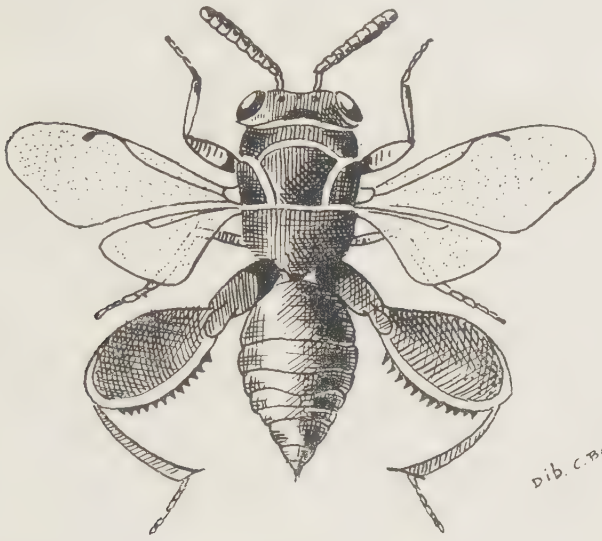
Summary. — In this paper on change the epithets of *Puccinia saltensis* Lindq. (1958) non Cummins (1956) by *P. antensis* Lindq. nov. nom., and *Puccinia incomposita* Jacks. et Holw. (1932) non Barth. (1928) by *P. itatiayensis* Lindq. nov. nom., and on give a description of *Puccinia enixa* Cummins, which was not mentioned in the paper on the rusts on *Baccharis*.

Juan Carlos Lindquist [1].

[1] Profesor titular de Fitopatología de la Facultad de Agronomía y Jefe de División del Instituto de Botánica C. Spegazzini, de la Universidad Nacional de La Plata.

NUEVO HOSPEDADOR PARA UN ACTIVO CALCIDIDO PARASITO [1]

Sobre pupas del microleptidótero *Phthorimaea locuax* Meyrick, recogidas en frutos y brotes de ajíes (*Capsicum annuum* L.), en huertas de La Plata por el Ing. Agustín Mitidieri, fue criado el calcídido *Brachymeria pseudovata* Blanchard, identificado por el Dr. Luis De Santis, del Museo de La Plata.



Brachymeria pseudovata Blanchard

El referido calcídido fue encontrado por nosotros en 1936, parasitando larvas invernantes de *Cydia molesta* Busk y su diagnosis estuvo a cargo del entomólogo Everard E. Blanchard, como especie nueva para la ciencia.

El nuevo hospedador de *Brachymeria pseudovata*, es un enemigo de la huerta que está tomando inusitado incremento en los cultivos de pimiento de la zona de La Plata, donde ha causado daños considerables durante los dos últimos años.

La modalidad alimentaria de *Phthorimaea locuax* Meyrick = (*Gnorismoschema borsaniella* Köhler), cuyas primeras generaciones

[1] Trabajo recibido para su publicación el 26 de mayo de 1960.

viven dentro de los brotes tiernos y las dos últimas dentro de los frutos, destruyendo las semillas y provocando la podredumbre y caída de los pimientos, hace difícil su erradicación, aun cuando se empleen las modernas drogas insecticidas de largo poder residual.

En estos casos, la acción limitada de los enemigos naturales que, como *Brachymeria pseudovata* cambian de hospedador en razón de su abundancia, deben ser tenidos en cuenta como un regulador lanzado en el tiempo hacia el eventual equilibrio, tolerable para la agricultura, aparte de su valor intrínseco para el conocimiento agronómico. —*Ubaldo López Cristóbal.*

SOBRE UNA BIGNONIACEA AFRICANA CULTIVADA EN LA ARGENTINA

Después de la publicación de mi trabajo sobre Bignoniáceas cultivadas en la Argentina [1], recibí de mi amigo el profesor Edgardo P. Molinari un interesante material de herbario de una especie perteneciente a dicha familia y que no he citado en aquel trabajo. Se trata de un árbol originario de Africa tropical y que se cultiva en la provincia de Jujuy, en Calilegua; es notable por sus grandes flores rojas en panículas o racimos colgantes y sus frutos asalchichados en el extremo de pedicelos de un metro o más de longitud que dan a la planta un aspecto muy curioso. Para facilitar su reconocimiento doy una descripción y una lámina.

Kigelia africana (Lam.) Benth.

Bentham, en Hooker, Niger Fl. : 463, 1849; Hutchinson J. y J. M. Daziel, Flora of West Tropical Africa 2 (1) : 238, 1931; Sillans, R., en Notulae System. 14 : 322, 1952.
Bignonia africana Lamarck, Encycl. Méth. 1 : 424, 1783.
Crescentia pinnata Jacquin, Collect. 3 : 203, 1789.
Kigelia pinnata (Jacq.) DC., Prodromus 9 : 247, 1845.

Arbol con hojas compuestas imparipinadas, con 3-5 pares de folíolos. Folíolos generalmente opuestos, oblongo-elípticos u obovados, de 6-14 cm de largo, de margen entero, los laterales sésiles, el terminal peciolulado, de ápice redondeado o apiculado y base asi-

[1] FABRIS, H. A., *Las plantas cultivadas en la República Argentina. Bignoniáceas.* Inst. Nac. de Tec. Agrop., Inst. de Botánica Agrícola 10 (173) : 1-57, 25 figs. Buenos Aires, 1959.

Kigelia africana (Lam.) Benth. A, hoja (× 1/2); B, inflorescencia (× 1/2); C, fruto: la parte basal ha sido cortada longitudinalmente para mostrar la inserción de las semillas (× 1/2)

métrica. Inflorescencia en panículas o racimos colgantes largamente pedunculados. Cáliz acampanado, coriáceo, 2-5-lobulado, de cerca de 3 cm de largo. Corola roja, acampanada, bilabiada, con labio inferior profundamente 3-lobulado, de unos 7 cm de largo y 5 cm de diámetro, con la parte inferior angostada en forma de tubo. Estambres 4, didínamos, subexertos. Disco anular. Ovario unilocular, pluriovulado, con óvulos de placentación parietal. Fruto abayado, coriáceo-leñoso, indehiscente, de superficie rugosa, de unos 15-20 cm de largo, subcilíndrico o largamente piriforme, con pericarpio fibroso. Semillas pequeñas, no aladas.

Material visto: Argentina. Prov. de Jujuy: Calilegua, leg. Petetin, Piccinini y Okada, 12-XII-1959 (BAB).

Kigelia puede diferenciarse de los otros géneros de Bignoniáceas arbóreas cultivadas en la Argentina por la clave que sigue:

A. Hojas simples.
  B. Dos estambres fértiles. Hojas cordado-ovadas..... *Catalpa*
  BB. Cuatro estambres fértiles. Hojas oblongas ..... *Tabebuia*
AA. Hojas compuestas. (*T. nodosa*)
  C. Hojas palmadas ..... *Tabebuia*
  CC. Hojas no palmadas.
    D. Hojas bipinadas. Flores azul violáceo, lila o blanco *Jacaranda*
    DD. Hojas pinadas.
      E. Estambres exertos. Corola roja, acampanada. Fruto baya ..... *Kigelia*
      EE. Estambres incluídos. Corola amarilla, tubuloso-embudada. Fruto cápsula lineal ..... *Tecoma*

HUMBERTO A. FABRIS

TENDENCIA MUTACIONAL ESPECIFICA DE LOS «LOCI vp» (VIVIPAROS) EN EL MAIZ. (RESUMEN)[1]

En un pedigree de maíz estudiado a través de aproximadamente veinte generaciones se han producido cuatro mutaciones: *vp YW* (I); *vp y w*$_1$ (II); *vy Y W* (III); *vp Y W* (IV) (las tres últimas

[1] Publicación nº 67 del Instituto Fitotécnico de "Santa Catalina" (Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata). Trabajo enviado el 2 de octubre de 1959 para ser publicado en los "Anales Interamericanos del Maíz".

espontáneas), que condicionan cada una de ellas el carácter vivíparo o germinación prematura del embrión. Las anteriores mutaciones con excepción de la última, de la que aún no se han realizado las pruebas de alelomorfismo, no son alelomorfos. Las cuatro mutaciones se comportan como genes recesivos simples en los diversos medios genéticos ensayados. En este pedigree se han producido aparentes casos de crossingover (teóricamente muy poco probables): mosaicos en el color de aleurona debido a inestabilidad del gen A_2; mutación transatlética o fenómeno semejante convirtiéndose A_2 en un inhibidor de A_2 y progenies con estrías necrosadas. La conjunción de estos fenómenos en individuos estrechamente emparentados nos induce a pensar en la existencia de interacciones de determinados loci con estados metabólicos o con moléculas de localización variable de acción mutagénica específica. Los genes mutantes *vp* que determinaron una tendencia mutacional específica, fueron salvados y cruzados con líneas provenientes de otros stocks; se comportaron como genes simples de segregación mendeliana monogénica.

Las tendencias mutacionales específicas, aunque sean solamente por un número limitado de generaciones y en líneas excepcionales de una especie, podrían aclarar algunos fenómenos de la evolución.

Por otra parte, familias con cierta tendencia mutacional ventajosa, quizá pudieran ser utilizadas para fines de mejoramiento. —*Luis B. Mazoti* [2].

[2] Ingeniero agrónomo. Subdirector interino del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina. Llavallol, F.N.G.R., Argentina.

CRONICA

REUNION TECNICA DEL TRIGO EN HOMENAJE AL FITOTECNISTA INGENIERO AGRONOMO ENRIQUE KLEIN

Durante los días 19 y 20 de noviembre del año ppdo., se realizó en el Instituto de Fitotecnia del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Castelar, una reunión en la que se trataron temas vinculados con la producción del trigo.

Esta reunión fue organizada por la Sociedad Argentina de Agronomía y se la dedicó a tributar un homenaje al maestro de la fitotecnia argentina, ingeniero agrónomo Enrique Klein, en oportunidad de cumplir 70 años de edad.

Las autoridades de la Facultad se asociaron a tan oportuno como merecido homenaje designando para que actuaran en su representación a los profesores ingenieros agrónomos H. O. Arriaga y J. C. Lindquist y a los ayudantes de cátedra, ingeniera agrónoma M. Moro e ingeniero agrónomo J. C. Zuccarelli.

Los temas tratados fueron los siguientes: *Suelos de la región triguera,* por el ingeniero agrónomo M. J. R. Zaffanella; *Problemas sanitarios,* por el ingeniero agrónomo E. F. Godoy; *Difusión de variedades,* por el ingeniero agrónomo O. L. Badié; *Evolución de la calidad industrial,* por el ingeniero agrónomo J. L. Bassa; *Procedimientos de comercialización,* por el ingeniero agrónomo F. G. Dussel; *Mercados,* por el señor R. Turro; *Conservación de la cosecha,* por el ingeniero agrónomo G. Sackman Sala y *Mejoramiento genético,* por el ingeniero agrónomo J. Vallega.

Cada uno de estos temas fue tratado por los expositores con detenimiento, evidenciando profundo conocimiento de los mismos. Los trabajos presentados se analizaron en movidas e interesantes discusiones de mesa redonda, cuyos aspectos salientes se publicaron

en detalle en la revista *Idia*, nº 147, de marzo de 1960, lo que nos exime de comentarlos aquí.

Como una atención a la Facultad de Agronomía de La Plata, se tuvo la deferencia de designar presidente de la mesa sobre *Conservación de la cosecha* al profesor Arriaga, en tanto que el profesor Lindquist ocupó la de los *Problemas sanitarios*.

Dando término a la reunión, el ingeniero agrónomo W. F. Kugler hizo entrega de una medalla recordatoria al homenajeado, clausurando la conferencia el ingeniero agrónomo H. J. Giordano, en nombre de la entidad organizadora.

HOMENAJE DE LOS ESTUDIANTES PERUANOS A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

El 21 de septiembre próximo pasado, día de la Primavera, los estudiantes peruanos, que cursan estudios agronómicos en esta ciudad, rindieron homenaje a nuestra Casa de Estudios.

El acto se llevó a cabo en los jardines de la institución, donde se procedió a descubrir una placa recordatoria de tipo monolítico, obra del escultor local señor Máximo Maldonado.

Con este motivo hicieron uso de la palabra el estudiante señor

Rubén Zárate Espejo, Presidente del Centro Peruano de Estudiantes de Agronomía y el señor Decano de la Facultad, ingeniero agrónomo Edgardo N. Camugli.

Se hallaban presentes el Rector de la Universidad, doctor Danilo C. Vucetich, el señor Cónsul del país hermano, autoridades, profesores y estudiantes de la Casa.

SE HA DECLARADO «PLAGA DE LA AGRICULTURA» A LA «ISOCA DE LA ALFALFA» («COLIAS LESBIA» F.)

El Poder Ejecutivo Nacional, teniendo en cuenta los daños que provoca a los cultivos de alfalfa la "isoca" o "cuncuna" (*Colias lesbia* F.), señalados por la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, y considerando que actualmente se cuenta con procedimientos de lucha prácticos, eficaces y económicos para combatir dicha plaga y por lo establecido en el artículo 2º de la ley 4.863, ha declarado "plaga de la agricultura" a dicho insecto por decreto nº 3.924, del 12 de abril del corriente año.

La parte dispositiva del decreto es la siguiente:

"*El Presidente de la Nación Argentina*

"DECRETA:

"*Artículo 1º* — Declárase plaga de la agricultura, conforme a las disposiciones de la ley 4.863, a la *Colias lesbia* F., denominada comúnmente "isoca o cuncuna de la alfalfa".

"*Artículo 2º* — La Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, por intermedio de la Dirección General de Sanidad Vegetal, adoptará las medidas que estime corresponder a fin de dar cumplimiento al presente decreto.

"*Artículo 3º* — El presente decreto será refrendado por el señor Ministro Secretario en el Departamento de Economía y firmado por el señor Secretario de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación.

"*Artículo 4º* — Comuníquese, publíquese, dese a la Dirección General del Boletín Oficial e Imprentas y vuelva a la Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación a sus efectos."

REUNIONES ACADEMICAS EN ADHESION AL SESQUICENTENARIO DE LA REVOLUCION DE MAYO

Las autoridades de esta casa de estudios dispusieron la realización de dos reuniones académicas en adhesión al Sesquicentenario de la Revolución de Mayo. Dichas reuniones se llevaron a cabo en el aula magna de la Facultad, de acuerdo al programa indicado a continuación.

Mayo 31

Don Manuel Belgrano, el Alcalde de las Chacras, por el profesor ingeniero agrónomo Andrés Ringuelet.

Incorporación de fósforo en compuestos de tejido de repollo, por el profesor ingeniero agrónomo Enrique M. Sívori y colaboradoras, ingeniera agrónoma Mabel C. Esponda y estudiante Clara P. Rumi [1].

Junio 15

El caballo criollo en las campañas de la libertad, por el profesor ingeniero agrónomo doctor César A. Labarthe.

Determinación de betaína en remolacha azucarera (Beta vulgaris), por el profesor ingeniero agrónomo Alfonso Andrés Vidal [2].

[1] Trabajo publicado en esta Revista (XXXV, 2 : 157-167, 1959).

[2] Trabajo publicado en esta Revista (XXXV, 2 : 147-155, 1959).

RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

CULTIVOS POSIBLES EN LAS PROVINCIAS DE JUJUY Y SALTA

De Fina, A. L., A. J. Garbosky y L. J. Sabella. *Difusión geográfica de cultivos índices en las provincias de Jujuy y Salta y sus causas.* Publicación nº 67 del Instituto de Suelos y Agrotecnia (I.N.T.A.); 75 páginas, 3 cuadros, 19 mapas y un gráfico. Buenos Aires, 1960.

Con esta nueva entrega queda completado el estudio agroecológico de, aproximadamente, la mitad del territorio de la República Argentina (excluídas sus dependencias antárticas). En efecto, con anterioridad aparecieron las entregas correspondientes a las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Chaco, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán, La Pampa, Catamarca y La Rioja. Al presente se está preparando otra, titulada: *Difusión geográfica de cultivos índices en la provincia de San Luis y sus causas.*

En la publicación del epígrafe se estudia la difusión geográfica y el comportamiento de los 18 cultivos índices del método argentino, que ha adoptado el Instituto de Suelos y Agrotecnia, a saber: cacao, ananás, banano, limonero; datilera, olivo, higuera, vid europea; nogal, duraznero, peçal, manzano; algodón, sandía, maíz, trigo, avena, cebada. Para ello se hizo el reconocimiento agroecológico de 80 localidades ubicadas en las provincias de Jujuy y Salta.

La difusión geográfica y el comportamiento de cada uno de los cultivos indicadores del clima fueron representados en un mapa, lo que hace un total de 18 mapas. En el texto se interpreta cuáles son los factores que gobiernan ambos aspectos de cada cultivo; dichos factores, salvo excepciones, son de índole climática.

En el mapa nº 19 se representan los distritos agroclimáticos que pudieron ser delimitados, o aquellos otros que, simplemente, pudieron ser identificados; en conjunto suman 32 distritos agroclimáticos. Una cantidad tan extraordinaria de distritos agroclimáticos en las provincias de Jujuy y Salta se explica, recordando que en estas dos provincias, cruzadas por el trópico de Capricornio, el terreno habitado y cultivado por el ser humano se extiende desde los 200 hasta los 4.000 metros sobre el nivel del mar; además, el relieve de ambas provincias es bastante complicado. Todo ello contribuye a dar a las provincias de Jujuy y Salta una variedad muy grande de climas.

El cuadro I de la publicación da los valores termopluviométricos básicos, límites, que definen (en cualquier parte del mundo) los 32 distritos agroclimáticos jujeños y salteños. Se trata de la aplicación de un sistema argentino, sencillo, utilizable en cualquier región de la tierra: hasta ahora se han hallado en la República Argentina 84 distritos agroclimáticos.

Para delimitar o identificar los 32 distritos agroclimáticos, fue necesario calcular o recopilar los datos termopluviométricos y la altitud de las 124 localidades consignadas en el cuadro II.

Los datos termopluviométricos, que figuran en dicho cuadro, son: para la temperatura media del mes más cálido y del mes más frío del año, la correspondiente al decenio 1941-1950; para la lluvia media anual, la del trimestre más cálido, la del trimestre más frío del año y el % de lluvia que cae en los 6 meses restantes, los valores corresponden, en su mayoría, a series de observaciones pluviométricas que se extienden entre los 10 y los 30 años.

Teniendo presente la gran escasez de datos sintéticos de clima, que se han publicado hasta la fecha, acerca de localidades de las provincias de Jujuy y Salta, el cuadro II contribuye a colmar, en parte, esa laguna de la bibliografía climatográfica argentina y sudamericana; lo mismo se puede repetir para las entregas de Tucumán, Catamarca y La Rioja.

Persiguiendo un fin eminentemente práctico, los autores del trabajo aquí reseñado, con una metodología también argentina, prepararon el cuadro III, en el que indican una lista de *cultivos posibles* en los diversos distritos de Jujuy y Salta, de acuerdo a sus condiciones climáticas.

La lista abarca la apreciable cantidad de 154 cultivos posibles, no obstante que no se incluyeron las plantas ornamentales. Con el objeto de facilitar la consulta, los 154 cultivos fueron divididos en los 6 grupos siguientes: a) cereales, b) forestales, c) forrajeras, d) frutales, e) hortalizas y f) industriales y otros.

La publicación del epígrafe puede ser solicitada, gratuitamente, por correo o en forma personal, al Instituto de Suelos y Agrotecnia, sito en la calle Cerviño 3101, Buenos Aires, República Argentina. — *A. L. D. F.*

NUEVO TRATADO DE PATOLOGIA VEGETAL

Savulescu, Tr. si O. Savulescu. *Tratat de patologie vegetala.* Vol. I, 725 págs. il. Ed. Academiei Republicii Populare Romine. [Bucarest, Rumania], 1959.

Los autores de este trabajo, bien conocidos universalmente por sus destacadas contribuciones en el campo de la micología y de la fitopatología, presentan este primer volumen, al que seguirán otros dos, según lo anuncian.

En este tomo tratan, en forma conveniente y didáctica, los siguientes tópicos: *Nociones generales sobre enfermedades de las plantas; Resistencia e inmunidad; Métodos de lucha; Clasificación de las enfermedades; Enfermedades no infecciosas; Enfermedades infecciosas; Virosis, flagelosis, bacteriosis, algosis* (enfermedades producidas por algas).

Estos capítulos están perfectamente tratados, documentados con una bibliografía nutrida e ilustrados con figuras y gráficos originales o tomados de otras publicaciones.

La impresión y presentación de este primer volumen es muy buena. — *J. C. Lindquist.*

LOS PANTANOS SALINOS Y LOS DESIERTOS SALINOS DEL MUNDO

Chapman, V. J. *Salt marshes and salt deserts of the world.* Plant Science Monographs ed. Prof. N. Polunin. Un volumen 392 págs., 102 figs., 52 tablas, 45 láms. London & New York, Leonard Hill Ltd. & Interscience Publishers Inc., 1960.

Este libro es un estudio de conjunto de las regiones salinas del mundo y de su vegetación, abarcando los aspectos ecológico y geográfico, fisiológico, fitosociológico y de aprovechamiento económico, mejoramiento, etc. El autor es profesor de botánica en la Universidad de Auckland, Nueva Zelandia, y está consagrado a estudios ecológicos sobre vegetación halófila marina desde hace treinta años. En el desarrollo del libro el profesor Chapman comienza con la distribución geográfica y las características de los pantanos salinos costeros o sea "áreas de tierra que bordean el mar, más o menos cubiertas de vegetación y sujetas a inundación periódica por las mareas", donde puede observarse la sucesión vegetacional que comienza en áreas desnudas y se va enriqueciendo en especies tolerantes en sal, que elevan su nivel hasta terminar por ser reemplazadas por la vegetación terrestre o de aguas dulces, normales en la región. También estudia, en menor escala, los "desiertos salinos" o sea las áreas interiores de vegetación halófila, en suelos en que "a halide ion is present in excess", en forma de cloruro, sulfato y carbonato de sodio o sulfato de magnesio en suelo y subsuelo (suelos alcalinos). Ambos tipos de regiones salinas se parecen mucho en su vegetación, debido al efecto común del ion sodio sobre las condiciones del suelo, cuyos coloides llegan a un alto grado de dispersión que dificulta la aereación y el movimiento del agua; aumenta el pH y la presión osmótica, etc. La suculencia de muchas halófitas también se debe al parecer a la presencia de cloruros, en oposición a la suculencia de las Cactáceas de metabolismo ácido.

Después de describir la fisiografía, el desarrollo, la influencia de las mareas, el autor dedica un capítulo al suelo y sus variadas condiciones en los lugares de vegetación halófila.

Sigue luego la exposición especial relativa a las distintas regiones mundiales con vegetación halófila (capítulos 5 a 9; Gran Bretaña, Artico y Europa continental; Mediterráneo y Australasia, Africa, India; Salitrales del Nuevo Mundo). Los manglares tropicales no son tratados, por estar en preparación otro volumen especial sobre ellos, del mismo autor.

La parte referente a América del Sur es breve (págs. 263-266) y consta de resúmenes de publicaciones especiales de Ule (Brasil), de Argentina y Uruguay,

a través de los trabajos de Hauman sobre el Río Negro (1913), Parodi sobre Pergamino (1930), Ragonese y Covas, sobre flora halófila del sur de Santa Fe (*Darwiniana* 7; 1947), Ragonese sobre las Salinas Grandes (1951) y Rosengurtt (1944).

De mucho interés son los dos capítulos finales, sobre fisiología de las halófitas y sobre aprovechamiento y recuperación para la agricultura, de suelos salinos, este último terminando con una exposición del caso de la Zuyder Zee en Holanda, endicada desde 1932 y actualmente casi totalmente desagotada y transformada en colonias agrícolas (polders).

El libro es de interés no solamente botánico, sino agronómico por dar bases científicas para el aprovechamiento de un tipo de suelos particularmente difícil, como lo son los salitrosos. — *A. Burkart.*

CONTROL DEL MARCHITAMIENTO DEL CLAVEL MEDIANTE CULTIVOS «INDEXADOS»

Nelson, P. E., J. Tammen and R. Baker. *Control of vascular wilt diseases of carnation by culture- indexing.* — Phytopathology 50 (5) : 356-360, 1960.

La fusariosis o marchitamiento del clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) es una enfermedad que preocupa seriamente a los cultivadores debido a las pérdidas considerables que ocasiona. El parásito penetra por las raíces y se difunde a través del sistema conductor. La planta no manifiesta en muchos casos síntomas aparentes, por lo que la enfermedad se propaga en los gajos sin que se advierta su presencia. Además del marchitamiento provocado por *Fusarium*, existe otro debido a *Pseudomonas caryophylli* Burk., que afortunadamente no ha sido señalado en el país.

Por esta razón los autores aconsejan el empleo de gajos procedentes de plantas indemnes, obtenidas por el método de cultivos índices, semejante al "indexado" que se emplea para asegurar la sanidad de la semilla de papa con relación a las virosis.

Para controlar la presencia de *Fusarium oxysporum* Schlecht. f. *dianthi* (Prill. et Del.) Snyd. et Hans. y *Pseudomonas caryophylli* Burk. en los gajos de clavel, los autores emplean la siguiente técnica: eligen gajos de cultivos comerciales —aparentemente sanos— cuidando que tengan un internodio más que los usados para la propagación ordinaria. Cada uno se coloca en un tubo de ensayo conteniendo 15 ml de solución comercial 1 : 9 de Clorox (solución al 5,25 % de hipoclorito de sodio), más 0,10 a 0,25 % de Dreft (sulfato lauril sódico) de manera que el internodio inferior del gajo quede cubierto. Luego de 5 minutos, éste se retira y se deja escurrir en papel absorbente.

Se eliminan 1,25 cm de la parte basal del gajo, utilizando una hoja de afeitar esterilizada, luego se seccionan 2-4 discos delgados de tallo de la parte inferior y se colocan en un tubo de ensayo conteniendo caldo de cultivo. Los tubos se incuban a la temperatura de laboratorio o en estufa a 28-30° C, condición óptima para el desarrollo de ambos organismos. Simultáneamente se incuban

otros tubos testigos. La mayoría de los gajos infectados manifiestan los signos a los 4-5 días y algunos pocos no lo hacen hasta transcurridos 10 a 14 días.

La diagnosis se basa en el aspecto del caldo en los tubos: si aquel se torna oscuro o lleno de micelio, el gajo correspondiente se elimina; en cambio, si permanece claro, no hay crecimiento microbiano y el gajo se conserva.

Todos los cultivos positivos se guardan para la ulterior identificación del bacterio o del hongo.

Cada gajo del que se ha hecho un cultivo se mantiene a 3° C hasta terminar con las observaciones, en un tubo de ensayo con agua destilada estéril numerado, en correspondencia con aquel.

A los gajos considerados libres del patógeno, se los induce a enraizar en un medio conveniente esterilizado, previo corte del mismo algo más arriba, por cuanto el tratamiento con hipoclorito de sodio y el detergente lesiona los tejidos y retarda o evita el enraizamiento.

Los gajos enraizados se colocan en macetas de 15-20 cm de diámetro, con tierra esterilizada al vapor.

Entonces, cada planta libre de infección se mantiene como una unidad independiente y el lote queda completamente separado del cultivo comercial. Este lote de plantas forma el núcleo madre que suministrará gajos para la propagación del cultivo.

Demás está decir que toda planta procedente del cultivo "indexado" que muestre síntomas de marchitamiento debe retirarse y llevarse al laboratorio para diagnosticar la causa de la enfermedad.

Se establece de acuerdo con este método que la cuidadosa selección, eliminará la mayor porción de gajos infectados y que la utilización de plantas seleccionadas o "indexadas", es esencial para obtener un cultivo libre de enfermedad, en suelos no infestados.—*H. E. Alippi.*

GEOGRAFIA MUNDIAL RAZONADA DE LOS CULTIVOS

Papadákis, Juan. 1960. *Geografía agrícola mundial.* Colección Agrícola Salvat, 1 vol. 649 págs., 9 grabados, 58 mapas y numerosos cuadros numéricos. Barcelona.

Acaba de aparecer esta importantísima obra de geografía agrícola mundial, quizás, única en su género. En efecto, probablemente sea la primera vez que se publica un libro tan detallado, en el cual se analizan, en forma razonada, los principales factores (clima, suelo y vegetación natural) que determinan la difusión geográfica de los cultivos y ganados sobre nuestro planeta. De todos los factores, que estudia el autor, resalta la influencia preponderante del clima, ya sea por su acción directa o indirecta, en la determinación de la aptitud, de una región geográfica, para los diversos cultivos y ganados.

La obra consta de 27 nutridos capítulos, de los cuales 15 están dedicados al estudio, en particular, de las principales regiones agrícolas de los cinco continentes.

Es sumamente instructivo el último capítulo, o sea el 27, titulado *Geografía de la producción agropecuaria*, en el cual se analiza la difusión geográfica, mundial, de numerosos cultivos, herbáceos o arbóreos, como, asimismo, de la ganadería y silvicultura; en muchos casos, el análisis está acompañado por los respectivos planisferios y tablas numéricas y climatológicas. Los planisferios representan la distribución mundial de la producción de trigo, centeno, avena, cebada, lino oleaginoso, papa, remolacha azucarera, caña de azúcar, maíz, soja, arroz, algodón, maní, tabaco y café; también la del ganado vacuno, porcino y lanar.

El libro, que está profusamente ilustrado con gráficos, mapas y tablas numéricas, termina con una Bibliografía, integrada por la cita de cerca de 230 publicaciones.

La obra lleva un apéndice, en el cual se da, para algo más de 1.500 localidades del mundo, numerosos datos climatológicos e índices ecológicos vinculados a factores climáticos, edáficos y de vegetación.

Facilita la consulta del libro una serie de 3 índices alfabéticos; uno de materias, otro geográfico y el tercero de autores. Además, el volumen posee un índice metódico-analítico de materias.

El gran mérito de la obra, aquí reseñada, de Papadakis, es haber sistematizado los diversos conocimientos vinculados a los factores ecológicos que hacen a la difusión geográfica de los cultivos y los ganados, para llegar, con ello, a la *explicación razonada* del área que abarcan los mismos, como también, a la de la aptitud agropecuaria de las diversas regiones geográficas.

Indudablemente, la meta que se propuso el autor es de gran envergadura, y el haberla intentado, un solo hombre, significa un esfuerzo titánico, sin duda digno de admiración.

Para los críticos muy rigurosos, algunos de los criterios expuestos por Papadakis serán discutibles, otros muy teóricos, etc., pero no debe olvidarse que la Ciencia no es otra cosa que una *serie de aproximaciones* hacia la verdad, y, en ese sentido, la sistematización efectuada por Papadakis representa una obra inicial, que dará origen a otras, cada vez más perfectas, escritas por los autores que traten de superarla; solamente con ello, la obra reseñada, habrá cumplido una gran misión en el campo científico y técnico. Empero, el libro de Papadakis será también de mucha utilidad, porque aclarará ideas y suministrará información valiosa a los agrónomos, zootecnistas, geógrafos, silvicultores, ecólogos, botánicos, edafólogos, economistas y climatólogos. — *A. L. De Fina.*

UN DICCIONARIO DE LA CIENCIA DEL SUELO

Lozet, J. *Dictionnaire de pedologie.* Seconde édition. Ministère des Colonies, Direction de l'Agriculture. Un vol. in 8º menor, 213 págs., 77 figs. Bruxelles [Bélgica], 1956.

Obra poco o nada conocida y, menos aún, usada entre nosotros, no tiene la complejidad y la profundidad de la de Plaisance y Cailleux, de más reciente aparición, pero supera abiertamente a los léxicos, vocabularios y glosarios,

que veníamos manejando, como ser el de *Soils and man*, con su versión argentina, el multilingüe de la FAO, etc.

La ordenación alfabética está dada por los nombres en francés, con su equivalente en inglés. Completo, para la ciencia del suelo estrictamente considerada, sus definiciones y conceptos son sumamente convincentes, alcanzando su máximo valor didáctico en las ilustraciones, lo cual lo convierte en un instrumento casi indispensable para completar la preparación seria y fundada de los estudiantes, así como en auxiliar de los profesores en las discusiones terminológicas. En pocas palabras, podríamos definirlo como un texto de edafología ordenado alfabéticamente y en idioma francés.

Impresión y papel, impecables, confirman la excelente disposición que la obra produce.. — *R. H. Molfino.*

SIMPOSIO SOBRE EL POTASIO EN LA PLANTA

Instituto Internacional de la Potasa (editor). *Potassium symposium 1956.* Un vol. in 8º, XXI + 274 págs., ilustrado. Bern, [Suiza,] s/a.

La editora, que tan bien nos tiene acostumbrados a servicios técnicos bibliográficos de una magnitud no superada en el mundo y en la especialidad —recuérdese la perfección ejemplar de la *Revista de la potasa*—, ha distribuído en 1957 los 11 artículos que llenaron las 4 sesiones de la reunión anual de directivos del *Instituto Internacional de la Potasa*, celebrada en Londres en 1956.

La temática de esta entrega versa sobre la *influencia del potasio en fenómenos tisulares y celulares* de la planta, y sobre el *rendimiento, crecimiento y desarrollo* vegetal, en general. Aquí se destaca, para nosotros, la contribución de un antiguo conocido, Tom Wallace, británico, sobre los síntomas visuales en la deficiencia de potasio y magnesio, la especialidad que lo consagra mundialmente.

Hay artículos sobre el efecto del potasio en el rendimiento cualitativo de los cultivos y en la aparición de enfermedades parasitarias, así como una reseña final de la agricultura británica actual.

El discurso de clausura del siempre admirado Sir E. John Russell, el hombre de Rothamsted, el índice de autores y el alfabético, cierran este nuevo simposio tetralingüe (inglés, alemán, francés y español), presentado con la invariable perfección, ya citada, de la entidad editora. En suma, el simposio 1956 está dedicado al potasio *en la planta*, mientras que el anterior (1954) lo fue al potasio *en el suelo*. — *R. H. Molfino.*

INDICE DE LA ENTREGA [1]

CAMUGLI, E. N. y A. O. MAGI, *Contenido de materia orgánica del primer horizonte de los suelos de la Provincia de Buenos Aires* 1

PASCALE, A. J. y E. A. DAMARIO, *Características bioclimáticas de las avenas, cebadas y centenos cultivados en la República Argentina*..... 9

GAMERO, A. M., *Determinación del sexo en pollitos BB. Su aplicación a las razas y variedades de plumaje blanco*..... 33

MAZOTI, L. B., *Interacción núcleo citoplasmática en herencia del maíz*..... 63

NOTAS VARIAS :

Adición y correcciones a las royas parásitas de « Baccharis », por J. C. Lindquist..... 73

Nuevo hospedador para un activo calcídido parásito, por U. López Cristóbal 75

Sobre una Bignoniácea africana cultivada en la Argentina, por H. A. Fabris 76

Tendencia mutacional específica de los « loci vp » (vivíparos) en el maíz (Resumen), por L. B. Mazoti..... 78

CRÓNICA :

Reunión técnica del trigo en homenaje al fitotecnista ingeniero agrónomo Enrique Klein..... 81

Homenaje de los estudiantes peruanos a la Facultad de Agronomía.... 82

Se ha declarado « Plaga de la Agricultura » a la « isoca de la alfalfa » (*Colias lesbia* F.)..... 83

Reuniones académicas en adhesión al Sesquicentenario de la Revolución de Mayo..... 84

RESÚMENES BIBLIOGÁFICOS..... 85

[1] Tomo XXXVI, 3ª época, entrega 1ª (VI-1960).

ESTA ENTREGA, EN EDICIÓN DE 1.500 EJEMPLARES,
TERMINÓSE DE IMPRIMIR EL DIA 27 DE ENERO DE 1961
EN LA IMPRENTA Y CASA EDITORA «CONI»
CALLE PERÚ 684, BUENOS AIRES

REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Nº 559.665

Plaguicidas GLEX

para uso AGRICOLA

A base de

CLORDANE
D D T
HEPTACLORO
ENDRIN
ARSENIATO DE PLOMO

●

LABORATORIOS GLEBA S.R.L.

(Cap. $ 350.000.-)

M. B. GONNET (F. N. G. R.)

Dirigidos por Ingenieros Agrónomos

SURCO

S. R. L.

SEMILLAS - BULBOS - PLANTAS
INSECTICIDAS - ABONOS

●

Administración y Ventas por mayor :
LAVALLE 3147-49
T. E. 86 - 3905
Direc. Teleg. SURCO

Local Central de Ventas :
PUEYRREDON 223
T. E. 86 - 3243

BUENOS AIRES

SANTIAGO S SEMILLAS

SIMBOLO DE OPTIMA SELECCION

SEMILLAS, PLANTAS E IMPLEMENTOS

Burastero, Castiglioni y Cía., S. R. L.

Capital $ 1.200.000.—

SARMIENTO 748
Buenos Aires

T. E. 46-1768 y 46-8126